

**PENGARUH METODE *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP
HASIL BELAJAR SISWA MATA PELAJARAN
PRAKTIK LAS BUSUR LISTRIK
DI SMK N I SEYEGAN**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Teknik



Oleh:
CAHYO WIBOWO
09503241007

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2013**

**PENGARUH METODE *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP
HASIL BELAJAR SISWA MATA PELAJARAN
PRAKTIK LAS BUSUR LISTRIK
DI SMK N I SEYEGAN**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Teknik



Oleh:
CAHYO WIBOWO
09503241007

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2013**

PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul ” **Pengaruh Metode *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Las Busur Listrik Di SMK N 1 Seyegan**” yang disusun oleh Cahyo Wibowo, NIM 09503241007 ini telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.



Yogyakarta, 07 - 10 2013

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Drs. Soeprapto Rachmad Said, M.Pd.
NIP. 19530312 197811 1 001

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul ” Pengaruh Metode *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Las Busur Listrik Di SMK N 1 Seyegan” yang disusun oleh Cahyo Wibowo, NIM 09503241007 ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 7 November 2013 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI			
Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Drs. Soeprapto R.S, M.Pd.	Ketua Penguji		9/12-2013
Dr. Wagiran	Sekretaris Penguji		9/12-2013
Dr. Zainur Rofiq	Penguji Utama		7/12-2013

Yogyakarta, 9 Desember 2013
Fakultas Teknik
Dekan,

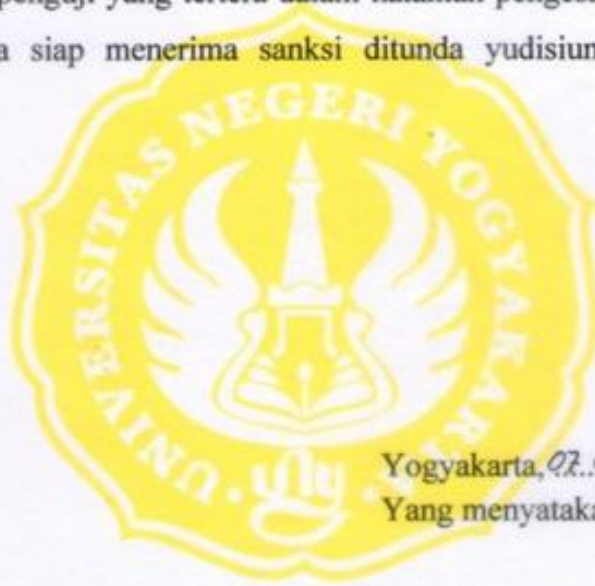


Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan dosen penguji yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi ditunda yudisium pada periode berikutnya.



Yogyakarta, 07 Oktober 2013
Yang menyatakan,

Cahyo Wibowo
NIM. 09503241007

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan suatum kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”

(Al Qur'an Surat Ar Ra'd : 11)

“Dan janganlah kamu mengikuti apa yang kamu tidak mempunyai pengetahuan tentangnya. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan dan hati, semuanya itu akan diminta pertanggungan jawabnya.”

(Al Qur'an Surat Al-Isra': 36)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

- ❖ Ayah, Ibu dan Kakak tercinta, terimakasih atas dukungan, kasih sayang dan doa yang selalu mengiringi setiap langkah dan keputusanku.
- ❖ Sahabat dan teman-teman yang telah membantu penulis.
- ❖ *Offerte speciali per la Riza Rinjani, che ha sacrificato tutto il tempo, il pensiero, el'amore. Graziee...*

**PENGARUH METODE *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP
HASIL BELAJAR SISWA MATA PELAJARAN
PRAKTIK LAS BUSUR LISTRIK
DI SMK N 1 SEYEGAN**

Oleh
Cahyo Wibowo
NIM 09503241007

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa pada mata pelajaran praktik las busur listrik dan mengetahui hasil belajar metode Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) dan metode konvensional.

Penelitian ini merupakan Penelitian Eksperimen Semu (*Quasi Eksperimen*) dengan subjek penelitian siswa kelas XI TFL 1 dan XI TFL 2 Jurusan Teknik Fabrikasi Logam (TFL) SMK Negeri 1 Seyegan yang berjumlah 63 siswa. Kelas XI TFL 1 diberikan perlakuan dengan metode *Problem Based Learning* dan kelas XI TFL 2 menggunakan metode konvensional. Instrumen penelitian yang digunakan adalah penilaian bentuk tes dan unjuk kerja. Data hasil penelitian yang diperoleh kemudian dianalisis dengan statistik deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen (*Problem Based Learning*) dan kelas kontrol (konvensional) setelah diberi perlakuan. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji t (*t-test*) untuk *posttest* tertulis diketahui t hitung lebih besar dari t tabel ($8,74 > 2$), dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima. Sedangkan hasil uji t (*t-test*) untuk *posttest* praktik diketahui t hitung lebih besar dari t tabel ($26,9 > 2$), dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil belajar pada tes tertulis siswa antara kelas eksperimen ($\bar{X} = 84,5$) dan kelas kontrol ($\bar{X} = 77,4194$) pada kompetensi sambungan *fillet* posisi *downhand* memiliki selisih rata-rata sebesar 7,08% dan hasil belajar tes praktik siswa antara kelas eksperimen ($\bar{X} = 86,7969$) dan kelas kontrol ($\bar{X} = 78,75$) pada kompetensi sambungan *fillet* posisi *downhand* memiliki selisih rata-rata sebesar 8,05%.

Kata Kunci: *Problem Based Learning*, Hasil Belajar, Praktik Las Busur Listrik.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Metode *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Las Busur Listrik Di SMK N 1 Seyegan” dengan baik.

Laporan ini disusun untuk memenuhi tugas dan kewajiban mahasiswa sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta, untuk itu tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Rochmad Wahab, M.Pd. M.A., selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dr. M. Bruri Triyono, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik UNY.
3. Dr. Wagiran, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin UNY.
4. Dr. B. Sentot Wijanarko, M.T., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Dr. Mujiyono, M.T., W. Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Paryanto, M.Pd, selaku Koordinator Skripsi Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
7. Drs. Soeprapto Rachmad Said, M.Pd., selaku pembimbing yang telah membimbing penulis dalam penyusunan skripsi.
8. Jarwo Puspito, MP., selaku dosen pembimbing akademik.

9. Drs. Cahyo Wibowo, MM., selaku kepala SMK N 1 Seyegan yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian.
10. Drs. Totok Nugraha Uji T, selaku Ketua Jurusan Teknik Fabrikasi Logam yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian di kelas Teknik Fabrikasi Logam SMK N 1 Seyegan.
11. Seluruh dosen dan karyawan jurusan Pendidikan Teknik Mesin atas ilmu yang telah diberikan.
12. Rekan-rekan Jurusan Pendidikan Teknik Mesin UNY 2009 atas bantuan dan kerjasamanya.
13. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulisan skripsi ini tentunya masih terdapat banyak kekurangan, baik dari segi materi maupun penulisan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk memperbaiki laporan tersebut. Akhir kata, semoga laporan ini dapat memberi manfaat bagi semua.

Yogyakarta, 7 Oktober 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori	8
1. Sekolah Menengah Kejuruan	8
2. SMK Negeri 1 Seyegan	9
3. Belajar	10
4. Pembelajaran	13
5. Metode <i>Problem Based Learning</i> Mata Pelajaran Praktik Las busur Listrik	26
6. Metode Pembelajaran Konvensional	29
7. Las Busur Listrik	31
B. Penelitian yang Relevan	35
C. Kerangka Berpikir	36
D. Pertanyaan Penelitian	37
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	38
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	39

C. Variabel Penelitian	40
D. Sampel	40
E. Teknik Pengumpulan Data	40
1. Tes	40
2. Penilaian Unjuk Kerja	41
3. Dokumentasi	42
F. Instrumen Penelitian	42
G. Prosedur Penelitian	51
1. Metode <i>Problem Based Learning</i>	51
2. Metode Konvensional	53
H. Validitas	54
1. Validitas Internal	55
2. Validitas Eksternal	57
I. Teknik Analisis Data	58
1. Mean	60
2. Median	60
3. Modus (<i>Mode</i>).....	61
4. Standar Deviasi	61
5. Varians	61
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data	65
1. Hasil Pengukuran <i>Posttest</i> Test Tertulis	65
2. Hasil Pengukuran <i>Posttest</i> Test Praktik.....	69
B. Uji Persyaratan Analisis	73
1. Uji Normalitas	73
2. Uji Homogenitas Varians.....	75
3. Uji Hipotesis	75
C. Pembahasan Hasil Penelitian	80
1. Perbedaan Hasil Belajar Praktik Las Busur Listrik	80
2. Hasil Belajar Las Busur Listrik.....	81
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	83
B. Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	85

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1. Perbedaan Metode <i>Problem Based Learning</i> dan Metode Konvensional	31
Tabel 2. Desain Penelitian <i>Quasi Eksperimen</i>	39
Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Bentuk Tes pada Sambungan <i>Fillet</i>	44
Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Unjuk Kerja Praktik Las Busur Listrik	45
Tabel 5. Hubungan antara Desain Penelitian dengan Validitas Internal dan Validitas Kesternal	58
Tabel 6. Skor <i>Posttest</i> Tes Tertulis pada Kelas Eksperimen (XI TFL 1)	65
Tabel 7. Statistik Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	66
Tabel 8. Kriteria Ketuntasan Minimal <i>Posttest</i> Tes Tertulis Kelas Eksperimen (XI TFL 1)	67
Tabel 9. Skor <i>Posttest</i> Tes Tertulis pada Kelas Kontrol (XI TFL 2).....	67
Tabel 10. Statistik Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	68
Tabel 11. Kriteria Ketuntasan Minimal <i>Posttest</i> Tes Tertulis Kelas Eksperimen (XI TFL 2)	69
Tabel 12. Skor <i>Posttest</i> Tes Praktik pada Kelas Eksperimen (XI TFL 1)....	69
Tabel 13. Statistik Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	70
Tabel 14. Kriteria Ketuntasan Minimal <i>Posttest</i> Tes Praktik Kelas Eksperimen (XI TFL 1)	71
Tabel 15. Skor <i>Posttest</i> Tes Praktik pada Kelas Kontrol (XI TFL 2).....	71
Tabel 16. Statistik Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	72
Tabel 17. Kriteria Ketuntasan Minimal <i>Posttest</i> Tes Praktik Kelas Eksperimen (XI TFL 2)	73
Tabel 18. Tabel Penolong Uji Normalitas Chi-Kuadrat Kelas Eksperimen.	73
Tabel 19. Tabel Penolong Uji Normalitas Chi-Kuadrat Kelas Kontrol.....	74
Tabel 20. Tabel Penolong Uji Homogenitas	75
Tabel 21. Tabel Penolong Uji Hipotesis Tes Tertulis.....	76
Tabel 22. Tabel Penolong Uji Hipotesis Tes Praktik	78
Tabel 23. Perbedaan Hasil Belajar Tes Tertulis antara Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	80
Tabel 24. Perbedaan Hasil Belajar Tes Praktik antara Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	81

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1. Proses Las <i>Tack-Weld</i>	32
Gambar 2. Posisi Elektroda yang Benar	33
Gambar 3. Teknik Gerakan Elektroda	33
Gambar 4. Grafik Histogram Tes Tertulis Kelas Eksperimen	66
Gambar 5. Grafik Histogram Tes Tertulis Kelas Kontrol.....	68
Gambar 6. Grafik Histogram Tes Praktik Kelas Eksperimen	70
Gambar 7. Grafik Histogram Tes Praktik Kelas Kontrol.....	72
Gambar 8. Perbandingan Grafik Histogram Tes Tertulis	81
Gambar 9. Perbandingan Grafik Histogram Tes Praktik	82

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1. Surat-surat Penelitian	88
Lampiran 2. Silabus	92
Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran PBL.....	97
Lampiran 4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Konvensional.....	104
Lampiran 5. <i>Job sheet</i>	110
Lampiran 6. Soal <i>Posttest</i> Tertulis	112
Lampiran 7. Lembar Jawaban	116
Lampiran 8. Daftar Nilai Posttest Tertulis	122
Lampiran 9. Daftar Nilai Posttest Praktik	124
Lampiran 10. Presensi Siswa	128
Lampiran 11. Surat Keterangan Validasi Instrumen.....	130
Lampiran 12. Kartu Bimbingan	132
Lampiran 13. Dokumentasi Proses Pembelajaran.....	137

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sumber Daya Manusia (SDM) berkualitas merupakan kebutuhan bangsa untuk meningkatkan daya saing dalam menghadapi pasar global. Dalam era global terutama pada sektor ekonomi akan terjadi persaingan harga, kualitas dan pelayanan tanpa mengenal batas-batas negara, termasuk juga di bidang ketenagakerjaan. Sektor ketenagakerjaan (SDM) inilah yang menjadi sarana untuk menghasilkan harga yang kompetitif dengan produktif sehingga menghasilkan barang dan jasa yang berkualitas dan inovatif. Tenaga kerja harus mempunyai keterampilan dan pengetahuan (*hard skills*) serta dapat memberikan pelayanan secara verbal maupun non verbal (*soft skills*).

Pendidikan merupakan suatu hal yang penting untuk meningkatkan kualitas SDM masyarakat Indonesia, baik *hard skills* maupun *soft skills*. Dunia pendidikan merupakan sumber utama dalam penyediaan tenaga kerja yang kompeten di pasar kerja. Salah satu lembaga pendidikan di Indonesia yang mempersiapkan siswa memasuki dunia kerja setelah lulus sekolah adalah sekolah menengah kejuruan (SMK). SMK mengutamakan pengembangan kemampuan, pengetahuan, serta keterampilan peserta didik untuk melaksanakan pekerjaan dalam bidang tertentu, sehingga siap bekerja baik secara mandiri (wiraswasta) maupun memasuki dunia kerja. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) harus bisa menciptakan peserta didik yang mampu bersaing dan memiliki keterampilan untuk siap memasuki dunia kerja dengan meningkatkan mutu dan kualitas pembelajaran.

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (Heri Rahyubi, 2012: 7). Belajar sebagai proses memungkinkan seseorang untuk aktif mengembangkan potensi dan mengubah perilakunya. Belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang (Nana Sudjana, 2010: 5). Dalam proses belajar, guru harus memiliki strategi belajar agar menimbulkan niat belajar dalam diri siswa. Salah satu langkah untuk memiliki strategi itu ialah harus menguasai teknik-teknik penyajian, atau biasanya disebut metode mengajar. Salah satu metode mengajar untuk menciptakan suasana belajar tersebut yaitu dengan cara mengajar berpusat pada siswa (*student centered*). Menurut Wina Sanjaya (2006: 99) *student centered* yaitu mengajar tidak ditentukan oleh guru, akan tetapi sangat ditentukan oleh siswa itu sendiri. Dengan mengalami sendiri, menemukan sendiri atau berkelompok, siswa menjadi senang dan tumbuhlah minat untuk belajar.

Guru diharapkan mampu memilih dan menggunakan metode pembelajaran sesuai dengan materi yang akan disampaikan. Setiap metode pembelajaran memiliki kelebihan dan kelemahan dilihat dari berbagai sudut, namun yang penting bagi guru metode manapun yang digunakan harus jelas tujuan yang akan dicapai. Karena siswa memiliki ketertarikan yang sangat heterogen, idealnya seorang guru harus menggunakan multimetode, yaitu memvariasikan penggunaan metode pembelajaran di dalam kelas. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari terjadinya kejenuhan yang dialami siswa. Dalam melakukan proses ini, siswa menggunakan seluruh kemampuan dasar yang dimilikinya sebagai dasar untuk melakukan berbagai kegiatan agar memperoleh hasil belajar. Siswa berusaha

sendiri untuk mencari pemecahan masalah serta pengetahuan yang menyertainya, sehingga menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna. Peran guru dalam pembelajaran ini adalah sebagai fasilitator, yaitu seseorang yang membantu peserta didik untuk belajar dan memiliki keterampilan-keterampilan yang diperlukan dalam mencapai tujuan pembelajaran (Wina Sanjaya, 2006: 20).

Berdasarkan observasi peneliti di SMK Negeri 1 Seyegan jurusan Teknik Fabrikasi Logam (TFL) pada mata pelajaran praktik las busur listrik muncul berbagai masalah, di antaranya bengkel praktik memiliki keterbatasan alat dan bahan sehingga menyebabkan hasil praktik kurang maksimal dan sulit menyesuaikan dengan prosedur pada silabus, tidak terdapat *jobsheet* saat melaksanakan praktik, metode pembelajaran masih konvensional. Metode pembelajaran konvensional adalah metode pembelajaran tradisional atau disebut juga dengan metode ceramah, karena sejak dulu metode ini telah dipergunakan sebagai alat komunikasi lisan antara guru dengan anak didik dalam proses belajar dan pembelajaran (Djamarah, 1997: 109).

Usaha untuk meningkatkan kualitas pembelajaran praktik las busur listrik diperlukan penyempurnaan pembelajaran yang sesuai dengan tujuan dan hakekat pembelajaran praktik. Pembelajaran praktik las busur listrik semestinya dapat menciptakan kondisi di mana siswa dapat mengembangkan secara optimal kemampuan berpikir dan kreativitasnya. Kreativitas dikembangkan untuk memperoleh kesempatan mengaplikasikan pengetahuan dalam memecahkan masalah yang mereka dihadapi. Pertanyaan-pertanyaan awal yang disampaikan guru untuk menjangkau sejauh mana konsep-konsep pengelasan diketahui dan telah

mampu dijelaskan oleh siswa berdasarkan pengalamannya. Hal ini dijadikan landasan oleh guru dalam memberikan pengalaman yang sesuai dengan konsep praktik las busur listrik yang benar.

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dijelaskan bahwa terdapat masalah dalam pembelajaran yang ditunjukkan dengan kurang maksimalnya hasil belajar siswa dan penerapan metode pembelajaran yang kurang tepat saat menyampaikan materi pembelajaran. Salah satu metode pembelajaran yang relevan dalam pembelajaran praktik las busur listrik adalah metode pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*). Pada prinsipnya dalam metode pembelajaran *Problem Based Learning* siswa sendirilah yang secara aktif mencari jawaban atas masalah-masalah yang diberikan guru. Dalam hal ini guru lebih banyak sebagai mediator dan fasilitator untuk membantu siswa dalam membangkitkan pengetahuan mereka secara efektif. Pembelajaran berbasis masalah merupakan pembelajaran yang menyajikan kepada siswa situasi masalah yang nyata, yang bersifat terbuka. Pandangan tentang metode *Problem Based Learning* menempatkan siswa sebagai pemeran aktif dalam pengetahuan secara fleksibel. Posisi guru sebagai fasilitator dalam *Problem Based Learning* bertugas untuk membantu memberikan pengalaman pada siswa dalam mendesain pemecahan masalah yang terkait dengan materi pelajaran. Siswa diharapkan mampu berinteraksi dengan guru maupun kelompok belajar untuk menemukan solusi dari permasalahan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Terbatasnya alat dan bahan sehingga menyebabkan hasil praktik kurang maksimal
2. Pembelajaran masih berpusat pada guru, sehingga siswa cenderung pasif.
3. Masih kurangnya keterampilan pemecahan masalah siswa pada mata pelajaran praktik las busur listrik.
4. Hasil belajar siswa pada mata pelajaran praktik las busur listrik masih ada yang dibawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).
5. Belum diterapkan metode *Problem Based Learning* yang dapat membangkitkan keaktifan siswa dalam mata pelajaran praktik las busur listrik.

C. Batasan Masalah

Melihat berbagai permasalahan yang ada dan keterbatasan penelitian dalam memecahkan masalah maka perlu adanya pembatasan masalah sehingga ruang lingkup penelitian tidak terlalu luas. Pada penelitian ini hanya akan membatasi pada pengaruh metode pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) terhadap hasil belajar siswa pada praktik las busur listrik pembuatan sambungan *fillet* posisi *downhand*. Diharapkan metode ini mampu menimbulkan keingintahuan dan hasil belajar, sehingga siswa tidak merasa bosan dengan mata pelajaran praktik las busur listrik.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan hasil belajar mata pelajaran praktik las busur listrik antara siswa yang mengikuti metode pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) dengan siswa yang mengikuti metode pembelajaran konvensional?
2. Bagaimana hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) dan siswa yang menggunakan metode pembelajaran konvensional?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui perbedaan hasil belajar mata pelajaran praktik las busur listrik antara siswa yang mengikuti metode pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) dengan siswa yang mengikuti metode pembelajaran konvensional.
2. Mengetahui hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) dan siswa yang menggunakan metode pembelajaran konvensional.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan hal-hal yang telah diungkapkan, dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis
 - a. Menambah ilmu pengetahuan dan pengalaman yang sangat berharga sebagai bekal untuk menjadi seorang guru/pendidik.
 - b. Sebagai bahan acuan dan bahan pertimbangan bagi penelitian berikutnya.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin
 - 1) Mendapat pengalaman dalam melakukan penelitian tentang metode *Problem Based Learning* untuk membantu proses belajar mengajar.
 - 2) Mendorong dan melatih pengalaman dalam menggunakan metode pembelajaran aktif.
 - b. Bagi Pihak Sekolah
 - 1) Sebagai bahan masukan untuk memperbaharui metode pembelajaran di SMK Negeri 1 Seyegan.
 - 2) Sebagai masukan bagi guru untuk menumbuhkan motivasi siswa melalui metode *Problem Based Learning*.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Sekolah Menengah Kejuruan

Sekolah Menengah Kejuruan atau biasa disingkat SMK adalah salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang Pendidikan Menengah sebagai lanjutan dari SMP, MTs, atau bentuk lain yang sederajat atau lanjutan dari hasil belajar yang diakui sama atau setara SMP atau MTs (Peraturan Pemerintah No. 74 tahun 2008 pasal 1 ayat 21). Lulusan yang dihasilkan sekolah menengah kejuruan diharapkan sudah memiliki kemampuan kerja yang sesuai dengan kebutuhan lapangan kerja. Hal ini seperti yang tertera dalam Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 bahwa pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu.

Menurut Peraturan Pemerintah No. 29 tahun 1990 disebutkan bahwa tujuan Sekolah Menengah Kejuruan yang kemudian dijabarkan dalam Keputusan Mendikbud No. 0490/U/1990 adalah sebagai berikut :

- a. Mempersiapkan siswa untuk melanjutkan kejenjang pendidikan yang lebih dan atau meluaskan pendidikan dasar.
- b. Meningkatkan kemampuan siswa sebagai anggota masyarakat dalam mengadakan hubungan timbal balik dengan lingkungan sosial, budaya dan sekitar.

- c. Meningkatkan kemampuan siswa untuk dapat mengembangkan diri sejalan dengan perkembangan ilmu, teknologi, dan kesenian.
- d. Menyiapkan siswa untuk memasuki lapangan kerja dan mengembangkan sikap profesional.

2. SMK Negeri 1 Seyegan

SMK Negeri 1 Seyegan terletak adalah salah satu Sekolah Menengah Kejuruan di Kabupaten Sleman yang melaksanakan Pendidikan dan Pelatihan Kejuruan Teknik. SMK N 1 Seyegan merupakan sekolah dengan akreditasi A yang berdiri pada tanggal 30 Maret 1996. Visi dan misi SMK Negeri 1 Seyegan adalah sebagai berikut:

Visi :

Terwujudnya lulusan menjadi tenaga kerja tingkat menengah yang menguasai IPTEK berlandaskan IMTAQ.

Misi :

- 1) Menyiapkan dan menciptakan tenaga pembangunan yang berkualitas profesional bagi industri nasional maupun internasional.
- 2) Memberi bekal keahlian bagi lulusan/tamatan, untuk :
 - a) Membuat dirinya menjadi produktif.
 - b) Meningkatkan martabat dan taraf hidupnya.
 - c) Mengembangkan dirinya secara berkelanjutan.

Dalam rangka meningkatkan kualitas lulusan umumnya dan kualitas pelayanan pada khususnya, SMK Negeri 1 Seyegan menerapkan Sistem

Manajemen Mutu ISO 9001 : 2008. Hal ini telah terbukti dengan telah mendapatkan Sertifikat ISO 9001 : 2008 pada tanggal 24 januari 2011.

3. Belajar

a. Definisi Belajar

Menurut Oemar Hamalik (2009: 4), belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku melalui interaksi antara individu dengan lingkungan. Proses, dalam hal ini merupakan urutan kegiatan yang berlangsung secara berkesinambungan, bertahap, terpadu, dan berkeseluruhan yang secara keseluruhan memberikan karakteristik terhadap proses belajar.

Belajar adalah perubahan yang terjadi didalam diri seseorang setelah melakukan aktifitas tertentu (Pupuh Fathurrohman, 2011: 6). Perubahan sebagai hasil proses belajar dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti perubahan pengetahuan, pemahaman, sikap, keterampilan, serta perubahan aspek-aspek lain yang ada pada individu yang belajar. Sedangkan menurut Hamzah B. Uno (2011: 138), belajar adalah suatu proses yang menghasilkan perubahan perilaku yang dilakukan dengan sengaja untuk memperoleh pengetahuan, kecakapan, dan pengalaman baru ke arah yang lebih baik.

Perilaku atau tingkah laku sebagai hasil proses belajar dipengaruhi oleh banyak faktor, baik faktor yang terdapat dalam diri individu itu sendiri (faktor internal) maupun faktor yang berada diluar individu (faktor eksternal). Faktor internal ialah kemampuan mencakup minat, kebiasaan, usaha, dan motivasi serta faktor-faktor lainnya. Sedangkan faktor eksternal dalam proses pendidikan dibedakan menjadi tiga lingkungan, yaitu lingkungan keluarga, lingkungan

sekolah, dan lingkungan masyarakat. Dari ketiga lingkungan itu yang paling besar pengaruhnya terhadap proses dan hasil belajar adalah lingkungan sekolah. Lingkungan sekolah berfungsi sebagai lingkungan belajar siswa, yaitu lingkungan tempat berinteraksi sehingga menumbuhkan kegiatan belajar dalam dirinya. Hasil interaksi tersebut berupa perubahan tingkah laku, seperti pengetahuan, sikap, kebiasaan, keterampilan, dan lain-lain. Dalam konteks ini belajar dapat bermakna sesuai dengan belajar sebagai suatu proses.

Berdasarkan pengertian di atas, belajar dapat didefinisikan sebagai proses perubahan tingkah laku dalam diri seseorang secara sadar melalui interaksi dengan lingkungan untuk mendapatkan pengetahuan dan pengalaman baru kearah yang lebih baik. Proses ini menimbulkan perkembangan intelektual dalam hal yang obyektif (aspek kognitif), mempengaruhi perubahan sikap (aspek afektif), dan memperoleh keterampilan tertentu (aspek psikomotorik).

b. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah perubahan perilaku individu yang meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik (Rusmono, 2012: 10). Menurut Oemar Hamalik (2006: 30), hasil belajar adalah bila seseorang telah belajar akan terjadi perubahan tingkah laku pada orang tersebut, misalnya dari tidak tahu menjadi tahu, dan dari tidak mengerti menjadi mengerti.

Nana Sudjana (2005: 22) menyatakan bahwa hasil belajar kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Tingkah laku sebagai hasil belajar dalam pengertian luas mencakup bidang kognitif, afektif dan psikomotorik.

Berdasarkan pengertian di atas maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah suatu penilaian akhir dari proses belajar mengajar dan perubahan tingkah laku menjadi lebih baik akibat tindak belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik.

c. Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Hasil belajar sebagai bentuk gambaran keberhasilan siswa setelah meyalurkan bakat, minat dan motivasinya dalam kegiatan belajar, menjadi prestasi belajar tidak terlepas dari faktor yang mempengaruhinya. Menurut Muhibbin Syah (2003: 144), ada tiga faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa, yaitu :

- a) Faktor dari dalam yaitu faktor-faktor yang dapat mempengaruhi belajar yang berasal dari siswa belajar. Faktor dari dalam (internal) meliputi dua aspek:
 - (1) Fisiologi, faktor ini meliputi kondisi jasmaniah secara umum dan kondisi panca indra.
 - (2) Kondisi psikologis, faktor ini meliputi kecerdasan, bakat, minat, motivasi, emosi dan kemampuan kognitif.
- b) Faktor dari luar yaitu faktor-faktor yang berasal dari luar siswa yang mempengaruhi proses dan hasil belajar. Faktor dari dalam (eksternal) meliputi dua aspek:
 - (1) Lingkungan sosial yang dimaksud adalah manusia atau sesama manusia, baik manusia itu ada (kehadirannya) ataupun tidak langsung hadir. Dalam lingkungan sosial yang mempengaruhi belajar siswa ini dapat dibedakan menjadi tiga yaitu rumah, sekolah dan masyarakat.
 - (2) Lingkungan non sosial meliputi keadaan udara, waktu belajar, cuaca, lokasi gedung sekolah dan alat-alat pembelajaran.

- c) Faktor pendekatan belajar (*approach to learning*) yaitu jenis upaya belajar yang meliputi strategi, model dan metode yang digunakan siswa untuk melakukan kegiatan pembelajaran materi-materi pelajaran.

Dengan demikian guru harus memperhatikan perbedaan siswa dalam memberikan pelajaran, supaya dapat menangani siswa sesuai dengan kondisinya untuk menunjang keberhasilan belajar. Hal tersebut dikarenakan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar peserta didik, satu dengan yang lainnya berbeda.

4. Pembelajaran

a. Definisi Pembelajaran

Pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk menciptakan proses belajar mengajar. Aktivitas mengajar dilakukan oleh seorang guru untuk menyampaikan pengetahuan kepada siswa. Pembelajaran adalah suatu upaya untuk menciptakan suatu kondisi bagi terciptanya suatu kegiatan belajar yang memungkinkan siswa memperoleh pengalaman belajar secara memadai (Rusmono, 2012: 6). Pada dasarnya pembelajaran adalah proses penambahan informasi dan pengetahuan baru untuk siswa melalui perantara guru.

Menurut Hamzah B. Uno (2011: 142), pembelajaran adalah proses kegiatan belajar mengajar yang melibatkan guru dan siswa dalam pencapaian tujuan atau indikator yang telah ditentukan. Sedangkan menurut Nini Subini (2012: 8), pembelajaran adalah suatu proses yang dilakukan oleh individu untuk memperoleh perubahan perilaku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil dari pengalaman individu itu sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.

Beberapa pendapat diatas memberi gambaran bahwa pembelajaran adalah proses interaksi antara pendidik yaitu guru sebagai pengajar untuk menciptakan kondisi belajar siswa yang didesain secara sengaja, sistematis, dan berkesinambungan dengan peserta didik yaitu siswa. Pembelajaran ini bertujuan untuk memperoleh ilmu pengetahuan, minat, bakat, dan kebutuhan siswa dari pengalaman sendiri pada suatu lingkungan belajar.

b. Komponen Pembelajaran

Komponen pembelajaran adalah kumpulan dari beberapa poin yang saling berhubungan satu sama lain dalam proses belajar mengajar. Pembelajaran terdiri dari beberapa komponen yang satu sama lain saling berinteraksi dan berinterelasi. Menurut Heri Rahyubi (2012: 234), komponen pembelajaran meliputi tujuan pembelajaran, kurikulum, guru, siswa, metode, materi, alat pembelajaran (media), dan evaluasi.

1) Tujuan Pembelajaran

Tujuan merupakan komponen yang sangat penting dalam sistem pembelajaran. Setiap pembelajaran dijalankan untuk mencapai suatu tujuan. Tujuan pembelajaran adalah target atau hal-hal yang harus dicapai dalam proses pembelajaran.

Menurut Wina Sanjaya (2006: 86), tujuan pembelajaran adalah kemampuan (kompetensi) atau keterampilan yang diharapkan dapat dimiliki oleh siswa setelah mereka melakukan proses pembelajaran tertentu. Tujuan pembelajaran adalah tujuan dari suatu proses interaksi antara pendidik dan peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar untuk mencapai tujuan pendidikan (Nini Subini 2012: 166).

Tujuan pembelajaran biasanya diarahkan pada salah satu kawasan dari taksonomi. Menurut Benyamin S Bloom yang dikutip oleh Hamzah B. Uno (2011: 142), tujuan pembelajaran terdiri dari tiga kawasan, yaitu:

a) Kawasan Kognitif

Kawasan kognitif adalah kawasan yang membahas tujuan pembelajaran yang berkenaan dengan proses mental yang berawal dari tingkat pengetahuan sampai ketingkat yang lebih tinggi yakni evaluasi. Kawasan kognitif ini terdiri dari enam tingkatan yang secara hierarkis berurut dari yang paling rendah (pengetahuan) sampai yang paling tinggi evaluasi, yaitu:

- (1) Tingkat Pengetahuan (*Knowledge*)
 - (2) Tingkat Pemahaman (*Comprehension*)
 - (3) Tingkat Penerapan (*Application*)
 - (4) Tingkat Analisis (*Analysis*)
 - (5) Tingkat Sintesis (*Syntesis*)
 - (6) Tingkat Evaluasi (*Evaluation*)
- b) Kawasan Afektif (Sikap dan Perilaku)

Kawasan afektif adalah satu domain yang berkaitan dengan sikap, nilai-nilai *interest*, apresiasi (penghargaan), dan penyesuaian perasaan sosial. Tingkat afektif ini ada lima, dari yang paling sederhana sampai yang paling kompleks, yaitu:

- (1) Kemauan Menerima
- (2) Kemaauan Menanggapi
- (3) Berkeyakinan
- (4) Mengorganisasi

(5) Tingkat Karakteristik/Pembentukan Pola

c) Kawasan Psikomotorik

Kawasan psikomotorik adalah kawasan yang menekankan aspek keterampilan motorik seperti tulisan tangan, mengetik, dan mengoperasikan mesin. Kawasan psikomotorik terdiri dari enam tingkatan, yaitu

- (1) Persepsi
- (2) Kesiapan
- (3) Gerak Terbimbing
- (4) Gerakan Terbiasa
- (5) Gerakan yang Kompleks
- (6) Penyesuaian dan Keahlian

Berdasarkan beberapa pengertian diatas, kesimpulan dari tujuan pembelajaran adalah tujuan yang hendak dicapai atau yang dapat dikerjakan oleh peserta didik sesuai kompetensi dalam kegiatan belajar mengajar untuk mencapai tujuan pendidikan.

2) Kurikulum

Secara etimologis, kurikulum (*curriculum*) berasal dari bahasa Yunani “*curir*” yang artinya pelari dan “*curere*” yang berarti tempat berpacu. Secara terminologis, istilah kurikulum mengandung arti sejumlah pengetahuan atau mata pelajaran yang harus ditempuh guna mencapai suatu tingkatan atau ijazah (Heri Rahyubi, 2012: 234). Pengertian kurikulum secara luas tidak hanya berupa mata pelajaran dan aktivitas belajar saja, tetapi juga segala sesuatu yang berpengaruh terhadap pembentukan pribadi siswa sesuai tujuan pendidikan.

Kurikulum adalah program pendidikan yang disediakan oleh lembaga pendidikan atau sekolah untuk siswa (Oemar Hamalik, 2008: 10). Menurut Zainal Arifin (2011: 4), kurikulum secara umum adalah semua kegiatan dan pengalaman potensial (isi/materi) yang telah disusun secara ilmiah, baik yang terjadi didalam kelas, dihalaman sekolah, maupun diluar sekolah atas tanggung jawab sekolah untuk mencapai tujuan pendidikan. Secara umum, isi dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian, yaitu:

- a) Logika, yaitu pengenalan tentang benar atau salah berdasarkan keilmuan.
- b) Etika, yaitu pengetahuan tentang baik dan buruk, dan moral.
- c) Estetika, yaitu pengenalan tentang indah atau jelek, yang ada nilai seni.

Kurikulum sebagai rancangan pendidikan mempunyai peran atau fungsi yang penting dalam seluruh aspek pendidikan. Dengan diterapkannya oleh Depdiknas yaitu pengembangan kurikulum operasional dilakukan oleh setiap satuan pendidikan, maka seluruh jajaran di setiap satuan pendidikan harus memiliki pemahaman yang luas dan mendalam tentang landasan pengembangan kurikulum.

3) Guru

Kata guru berasal dari bahasa sansekerta “guru” yang berarti guru atau pendidik, yaitu seorang pengajar suatu ilmu. Guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah (Undang-undang No. 14 tahun 2005).

Menurut Wina Sanjaya (2006: 21-31), guru mempunyai peran penting dalam pembelajaran, diantaranya:

a) Guru sebagai Sumber Belajar

Peran guru sebagai sumber belajar merupakan peran yang sangat penting. Guru harus menguasai materi dengan baik sehingga dapat berperan sebagai sumber belajar bagi siswa. Hal ini untuk menjaga agar guru memiliki pemahaman yang baik tentang materi yang akan dikaji bersama siswa.

b) Guru sebagai Fasilitator

Sebagai fasilitator, guru berperan dalam memberikan pelayanan untuk memudahkan siswa dalam kegiatan proses pembelajaran. Guru dituntut untuk mampu mengorganisasikan berbagai jenis media serta dapat memanfaatkan berbagai sumber belajar.

c) Guru sebagai Pengelola

Sebagai pengelola pembelajaran, guru berperan dalam menciptakan iklim belajar yang memungkinkan siswa dapat belajar secara nyaman. Melalui pengelolaan kelas yang baik, guru dapat menjaga kelas agar tetap kondusif untuk terjadinya proses belajar seluruh siswa.

d) Guru sebagai Demonstrator

Guru berperan sebagai demonstrator untuk menunjukkan kepada siswa segala sesuatu yang dapat membuat siswa lebih mengerti dan memahami setiap materi yang disampaikan.

e) Guru sebagai Pembimbing

Setiap siswa memiliki karakter yang berbeda-beda, perbedaan itulah yang menuntut guru harus berperan sebagai pembimbing. Guru berperan membimbing siswa agar dapat menemukan berbagai potensi yang dimilikinya.

f) Guru sebagai Motivator

Proses pembelajaran akan berhasil manakala siswa mempunyai motivasi dalam belajar. Untuk memperoleh hasil belajar yang optimal, guru dituntut kreatif membangkitkan motivasi belajar siswa.

g) Guru sebagai Evaluator

Guru sebagai evaluator berperan mengumpulkan data atau informasi tentang keberhasilan pembelajaran yang telah dilakukan. Tujuannya adalah untuk menentukan keberhasilan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran dan menentukan keberhasilan guru dalam melaksanakan seluruh kegiatan yang telah diprogramkan.

Dari uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa guru adalah seseorang yang bertanggung jawab terhadap perkembangan siswa dengan mengupayakan perkembangan seluruh potensi siswa, baik potensi kognitif, afektif, maupun psikomotorik.

4) Siswa

Siswa atau peserta didik adalah seseorang yang mengikuti suatu program pendidikan di sekolah atau lembaga pendidikan dibawah bimbingan seorang atau beberapa guru, pelatih dan instruktur (Heri Rahyubi, 2012: 235). Siswa adalah masukan (*input*) utama dalam proses belajar mengajar, karena siswa berkemampuan untuk aktif belajar.

Dari definisi diatas dapat disimpulkan bahwa siswa adalah seseorang yang berusaha mengembangkan potensi diri melalui proses pembelajaran pada jalur pendidikan baik pendidikan formal maupun pendidikan nonformal, pada jenjang pendidikan dan jenis pendidikan tertentu.

5) Metode

Dalam kegiatan belajar mengajar, metode sangat diperlukan oleh guru, dengan penggunaan yang bervariasi sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Metode adalah cara yang digunakan untuk mengimplementasikan rencana yang sudah disusun dalam kegiatan nyata agar tujuan yang telah disusun tercapai secara optimal (Wina Sanjaya, 2006: 147). Metode diartikan sebagai suatu cara atau prosedur yang dipakai untuk mencapai tujuan tertentu (Pupuh Fathurrohman, 2011: 55).

Menurut Heri Rahyubi (2012: 236), metode pembelajaran adalah suatu model dan cara yang dapat dilakukan untuk menggelar aktivitas belajar mengajar agar berjalan dengan baik. Beberapa metode yang diterapkan dalam penelitian ini diantaranya, yaitu:

a) Metode Ceramah

Metode ceramah adalah cara menyajikan pelajaran melalui penuturan secara lisan atau penjelasan langsung kepada sekelompok siswa (Wina Sanjaya, 2006: 147). Meski metode ini lebih banyak menuntut keaktifan guru daripada siswa, tetapi metode ini tetap tidak bisa ditinggalkan begitu saja dalam kegiatan pembelajaran.

Metode ini mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya sebagai berikut:

- a) Mudah dan murah untuk dilakukan.
- b) Dapat menyajikan materi pelajaran yang luas.
- c) Dapat memberikan materi yang perlu ditonjolkan.
- d) Guru dapat mengontrol keadaan kelas.
- e) Organisasi kelas dapat diatur menjadi lebih sederhana.

Metode ini juga memiliki beberapa kekurangan, diantaranya sebagai berikut:

- a) Materi terbatas pada apa yang dikuasai guru.
- b) Menyebabkan verbalisme (pemahaman secara kata-kata atau kalimat).
- c) Mengakibatkan kebosanan pada siswa.
- d) Guru susah untuk mengukur tingkat pengetahuan siswa.

Dengan demikian, dapat dipahami bahwa metode ceramah adalah cara penyajian pelajaran yang dilakukan guru dengan penuturan atau penjelasan lisan secara langsung terhadap siswa. Metode ini digunakan apabila pelajaran tersebut banyak mengandung hal-hal yang memerlukan penjelasan dari guru. Metode ini hendaknya digunakan bersama-sama metode lain, seperti metode tanya jawab.

b) Metode Demonstrasi

Metode demonstrasi adalah metode penyajian pelajaran dengan memperagakan dan mempertunjukkan kepada siswa tentang suatu proses, situasi, atau benda tertentu, baik sebenarnya atau hanya sekedar tiruan (Wina Sanjaya, 2006: 152). Dengan metode demonstrasi, proses penerimaan siswa terhadap pelajaran akan lebih berkesan secara mendalam, sehingga membentuk pengertian

dengan baik dan sempurna. Siswa dapat mengamati dan memperhatikan apa yang diperlihatkan selama pelajaran berlangsung.

Metode demonstrasi mempunyai kelebihan, diantaranya sebagai berikut:

- a) Dapat membuat pembelajaran menjadi jelas dan lebih konkret, sehingga menghindari verbalisme (pemahaman secara kata-kata atau kalimat).
- b) Proses pembelajaran lebih menarik.
- c) Kesalahan-kesalahan yang terjadi apabila pelajaran itu diceramahkan dapat diatasi melalui pengamatan dan contoh yang konkret.
- d) Perhatian siswa lebih dapat terpusatkan pada pelajaran yang diberikan.
- e) Siswa dirangsang untuk aktif mengamati, menyesuaikan antara teori dengan praktik, dan mencoba melakukannya sendiri.

Metode demonstrasi mempunyai kekurangan, diantaranya sebagai berikut:

- a) Metode ini memerlukan keterampilan guru, karena tanpa ditunjang dengan hal itu, pelaksanaan demonstrasi tidak akan efektif.
- b) Fasilitas seperti peralatan, tempat, dan biaya yang memadai tidak selalu tersedia dengan baik.
- c) Demonstrasi memerlukan kesiapan dan perencanaan yang matang di samping memerlukan waktu yang cukup panjang.
- d) Apabila alatnya terlalu kecil atau penempatannya kurang tepat, demonstrasi tidak dapat dilihat jelas oleh seluruh siswa.

Dari beberapa pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa metode merupakan komponen yang mempunyai fungsi untuk menentukan keberhasilan pencapaian tujuan pembelajaran.

6) Materi

Materi merupakan salah satu faktor penentu keterlibatan siswa. Materi sebagai media untuk mencapai tujuan pembelajaran yang dikonsumsi oleh siswa. Dalam buku Heri Rahyubi (2012: 244), kriteria materi yang memenuhi syarat dalam proses pembelajaran diantaranya:

a) Kesahihan (Validitas)

Materi yang diterapkan dalam aktivitas belajar mengajar, khususnya pembelajaran motorik, harus benar-benar teruji kebenaran dan kesahihannya.

b) Kepentingan

Materi yang dipilih harus benar-benar diperlukan peserta didik dan penting untuk dipelajari.

c) Kebermanfaatan

Materi yang dipilih dapat memberikan manfaat akademis, yaitu memberikan dasar pengetahuan dan keterampilan yang akan dikembangkan, dan manfaat non akademis, yaitu mengembangkan kecakapan hidup dan sikap yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari.

d) Kelayakan

Materi memungkinkan untuk dipelajari, baik dari aspek tingkat kesulitannya maupun aspek kelayakan nya terhadap pemanfaatan materi dan kondisi setempat.

e) Menarik Minat

Materi yang dipilih dapat menarik minat dan dapat memotivasi dan menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik.

7) Alat Pembelajaran (Media)

Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari “medium” yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Dalam aktivitas pembelajaran, media dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang membawa informasi dan pengetahuan dalam interaksi yang berlangsung antara pendidik dan peserta didik (Pupuh Fathurrohman, 2011: 65).

Media pembelajaran adalah perangkat lunak (*software*) atau perangkat keras (*hardware*) yang berfungsi sebagai alat belajar atau alat bantu belajar (Heri Rahyubi, 2012: 244). Dilihat dari jenisnya, media dibagi menjadi tiga macam, yaitu:

- a) Media auditif, yaitu media yang hanya mengandalkan kemampuan suara seperti radio atau *cassette recorder*.
- b) Media visual, yaitu media yang hanya mengandalkan indera pengelihatan seperti, foto, lukisan, gambar, dan lain-lain.
- c) Media audiovisual, yaitu media yang mempunyai unsur suara dan unsur gambar seperti televisi, film, *video cassette*.

Media pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah media visual berbantuan *job sheet*. Istilah *job sheet* berasal dari bahasa inggris yaitu *job* yang berarti pekerjaan atau kegiatan dan *sheet* yang berarti helai atau lembar. Jadi, *job sheet* adalah lembar kerja atau lembar kegiatan, yang berisi informasi atau perintah dan petunjuk serta gambar untuk mengerjakannya.

Pembelajaran menggunakan *job sheet* dapat mendorong siswa untuk mengelola sendiri bahan pelajaran atau bersama teman dalam suatu bentuk

diskusi. Selain itu, *job sheet* memberikan kesempatan penuh kepada siswa untuk mengungkapkan kemampuan dan keterampilan, serta mendorong dan membimbing siswa berbuat sendiri untuk mengembangkan proses berpikirnya, karena selama proses pembelajaran berlangsung, aktifitas lebih banyak dilakukan siswa sedangkan guru sebagai fasilitator dan pembimbing.

8) Evaluasi

Evaluasi berasal dari bahasa inggris "*evaluation*". Menurut Pupuh Fathurrohman (2011: 75), evaluasi adalah kegiatan yang terencana untuk mengetahui keadaan suatu objek dengan menggunakan instrumen dan membandingkan hasilnya dengan tolak ukur untuk memperoleh kesimpulan.

Evaluasi adalah suatu tindakan atau suatu proses untuk menentukan nilai dari suatu hal (Heri Rahyubi, 2012: 245). Evaluasi yang efektif harus mempunyai dasar yang kuat dan tujuan yang jelas. Dasar evaluasi yang dimaksud adalah filsafat, psikologi, komunikasi, kurikulum, manajemen, sosiologi, antropologi. sedangkan tujuan dari evaluasi antara lain:

- a) Memperoleh informasi yang diperlukan untuk meningkatkan produktivitas serta evektivitas belajar siswa.
- b) Memperoleh informasi yang diperlukan untuk memperbaiki dan menyempurnakan kegiatan mengajar guru.
- c) Memperoleh informasi yang diperlukan untuk memperbaiki, menyempurnakan, serta mengembangkan program pendidikan, dan pembelajaran.

5. Metode Pembelajaran *Problem Based Learning*

a. *Problem Based Learning*

Problem Based Learning disebut juga pembelajaran berbasis masalah. *Problem Based Learning* menggunakan masalah dunia nyata bagi siswa untuk belajar tentang cara berfikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah.

Problem Based Learning merupakan suatu tipe pengelolaan kelas yang diperlukan untuk mendukung pendekatan konstruktivisme dalam pengajaran dan belajar (Warsono, 2012: 147). Menurut Hamzah B. Uno (2011: 112), pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) adalah pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah pembelajaran sebagai sumber belajar, sehingga peserta didik dilatih berfikir dan mengembangkan kepribadian lewat masalah dalam kehidupan sehari-hari. Siswa diajak untuk mencari solusi pemecahan masalah baik secara individu maupun kelompok. Masalah yang diberikan ini digunakan untuk mengikat rasa ingin tahu siswa pada pembelajaran yang dimaksud sebelum siswa mempelajari konsep atau materi yang berkenaan dengan masalah yang harus dipecahkan.

Dalam hal ini siswa berperan sebagai seorang yang profesional dalam menghadapi masalah yang muncul, meskipun dengan sudut pandang yang tidak jelas dan informasi minimal, siswa tetap dituntut untuk menentukan solusi terbaik yang mungkin ada. Menurut Donald Woods yang dikutip oleh Amir (2013: 13), metode *Problem Based Learning* lebih dari sekedar lingkungan yang efektif untuk mempelajari pengetahuan tertentu. Metode ini dapat membantu dalam memecahkan masalah, kerja sama tim, dan berkomunikasi.

Metode *Problem Based Learning* bercirikan menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berfikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang sesuai dengan materi pelajaran. Peran guru dalam pembelajaran berbasis masalah adalah menyajikan masalah, mengajukan pertanyaan, dan memfasilitasi penyelidikan dan dialog. Selain itu guru menyiapkan dukungan dan dorongan yang dapat meningkatkan pertumbuhan intelektual siswa. *Problem Based Learning* juga dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan aktifitas siswa, baik secara individual maupun kelompok. Pada metode *Problem Based Learning* guru berperan pemberi rangsangan pembimbing kegiatan siswa dan penentu arah belajar siswa.

Berdasarkan beberapa definisi yang telah dipaparkan diatas, dapat disimpulkan pengertian *Problem Based Learning* yaitu suatu metode pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu pendekatan pembelajaran bagi siswa untuk belajar tentang cara berfikir kritis dan ketrampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dari materi pelajaran.

b. Kelebihan dan Kelemahan Metode Pembelajaran *Problem Based Learning*

Menurut Wina Sanjaya (2006: 221), metode *Problem Based Learning* memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Secara umum dapat dikemukakan bahwa kelebihan dari metode *Problem Based Learning* ini antara lain:

- 1) Siswa lebih memahami konsep yang diajarkan sebab mereka sendiri yang menemukan konsep tersebut.

- 2) Siswa akan terbiasa menghadapi masalah dan merasa tertantang untuk menyelesaikan masalah, tidak hanya terkait dengan pembelajaran dalam kelas tetapi juga menghadapi masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari.
- 3) Memupuk solidaritas sosial dengan terbiasa berdiskusi dengan teman-teman sekelompok kemudian berdiskusi dengan teman-teman sekelasnya.
- 4) Karena ada kemungkinan suatu masalah harus diselesaikan siswa melalui eksperimen, maka hal ini juga akan membiasakan siswa dalam menerapkan metode eksperimen.

Sementara itu kelemahan dari penerapan metode ini antara lain:

- 1) Tidak banyak guru yang mampu mengantarkan siswa kepada pemecahan masalah.
- 2) Seringkali memerlukan biaya mahal dan waktu yang panjang.
- 3) Tidak semua mata pelajaran dapat menggunakan metode ini.

David Johnsen yang dikutip Wina Sanjaya (2012: 216), mengemukakan ada 5 langkah penerapan *Problem Based Learning* melalui kegiatan kelompok, yaitu:

- 1) Mendefinisikan masalah, yaitu merumuskan masalah dari peristiwa tertentu yang mengandung isu konflik, hingga siswa menjadi jelas masalah apa yang akan dikaji.
- 2) Mendiagnosis masalah, yaitu menentukan sebab-sebab terjadinya masalah, serta menganalisis beberapa faktor yang dapat mendukung dalam penyelesaian masalah.
- 3) Merumuskan alternatif strategi, yaitu menguji setiap tindakan yang telah dirumuskan melalui diskusi kelas.

- 4) Menentukan dan menerapkan strategi pilihan, yaitu pengambilan keputusan tentang strategi mana yang dapat dilakukan.
- 5) Melakukan evaluasi, evaluasi proses adalah evaluasi terhadap seluruh pelaksanaan kegiatan, sedangkan evaluasi hasil adalah evaluasi terhadap akibat dari penerapan strategi yang diterapkan.

6. Metode Pembelajaran Konvensional

a. Metode Konvensional

Konvensional adalah tradisional, sedangkan tradisional sering diartikan sebagai sikap dan cara berpikir dan bertindak yang berpegang teguh pada norma dan adat kebiasaan yang turun temurun (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2005: 523). Menurut Jamarah (1997: 109), metode pembelajaran konvensional adalah metode pembelajaran tradisional atau disebut juga dengan metode ceramah, karena sejak dulu metode ini telah dipergunakan sebagai alat komunikasi lisan antara guru dengan anak didik dalam proses belajar dan pembelajaran.

Menurut Ruseffendi (2005: 17), dalam metode konvensional, guru merupakan atau dianggap sebagai gudang ilmu, guru bertindak otoriter, dan guru mendominasi kelas.

Berdasarkan uraian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa metode pembelajaran konvensional adalah suatu metode pembelajaran yang selama ini kebanyakan digunakan oleh guru secara klasikal yang didalamnya guru mendominasi kelas dengan metode ceramah dan siswa hanya menerima apa yang disampaikan oleh guru.

b. Kelebihan dan Kelemahan Metode Pembelajaran Konvensional

Menurut Purwoto (2005: 73), metode konvensional memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihan metode pembelajaran konvensional diantaranya:

- 1) Dapat menampung kelas yang besar, setiap murid mempunyai kesempatan yang sama untuk mendengarkan dan biaya yang diperlukan relatif murah.
- 2) Bahan pelajaran/keterangan dapat diberikan secara lebih urut oleh guru, konsep-konsep yang disajikan secara hierarki akan memberikan fasilitas belajar bagi siswa.
- 3) Guru dapat memberikan tekanan terhadap hal-hal yang penting sehingga waktu dan energi dapat digunakan sebaik mungkin.
- 4) Isi silabus dapat diselesaikan dengan lebih mudah.
- 5) Kekurangan atau tidak adanya buku pelajaran dan alat bantu pelajaran tidak menghambat proses pembelajaran.

Sedangkan kelemahan metode pembelajaran konvensional antara lain

- 1) Siswa tidak dapat menemukan sendiri konsep dari materi yang dipelajari.
- 2) Siswa kurang dapat memahami pelajaran karena disibukkan dengan kegiatan mencatat.
- 3) Kepadatan materi yang disampaikan akan menyulitkan siswa dalam menguasai pelajaran.
- 4) Pengetahuan yang diperoleh melalui metode ceramah lebih mudah hilang.

c. Perbedaan Metode *Problem Based Learning* dengan Metode Konvensional

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan antara pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode konvensional, perbedaan kedua metode tersebut dapat digambarkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Perbedaan Metode *Problem Based Learning* dan Metode Konvensional

No.	Aspek	Metode <i>Problem Based Learning</i>	Metode Konvensional
1.	Guru	Sebagai fasilitator dalam pembelajaran.	Sebagai sumber informasi yang memberikan ilmu pengetahuan langsung kepada siswa.
2.	Siswa	Aktif dalam pembelajaran.	Sebagai penerima pelajaran.
3.	Proses	Siswa belajar secara kelompok.	Siswa belajar mandiri.
4.	Kognitif	Siswa memperoleh ilmu dari penyelesaian pemecahan masalah.	Siswa memperoleh ilmu dari keterangan guru.

7. Las Busur Listrik

a. Definisi Las Busur Listrik

Las (*welding*) adalah suatu cara untuk menyambung benda padat dengan jalan mencairkannya melalui pemanasan (Sri Widharto, 2008: 1). Menurut Wiryosumarto (2008: 1), las adalah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas.

Jenis las yang digunakan pada penelitian adalah las busur listrik. Las busur listrik atau biasa disebut *shielded metal arc welding* (SMAW) adalah pengelasan dengan mempergunakan busur nyala listrik sebagai sumber panas pencairan logam (Sri Widharto, 2008: 13). Panas las dihasilkan oleh busur listrik yang

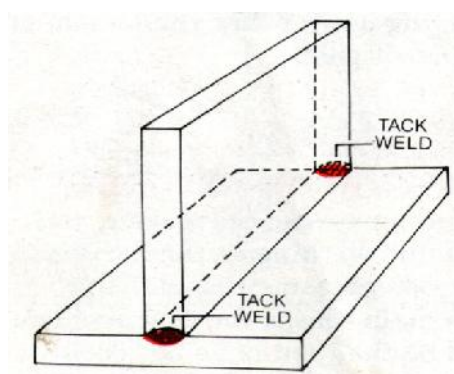
terbentuk diantara elektroda berpelindung fluks dengan benda kerja. Elektroda las busur listrik terdiri dari dua bagian, yaitu bagian inti yang terbuat dari baja berfungsi sebagai bahan pengisi (*filler*) dan bahan pembungkus yang disebut fluks. Fluks berfungsi sebagai pelindung hasil lasan dari udara luar seperti oksigen, hidrogen, dan sebagainya selama proses las berlangsung.

Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa las busur listrik adalah suatu proses penyambungan atau pencairan logam menjadi satu akibat panas yang ditimbulkan oleh arus listrik. Salah satu sumber panas untuk pengelasan dihasilkan dari nyala busur listrik yang sangat tinggi dan jauh diatas titik lebur baja yaitu 1370°C , sehingga dapat mencairkan baja dalam sekejap.

b. Pengelasan *Fillet Posisi Downhand*

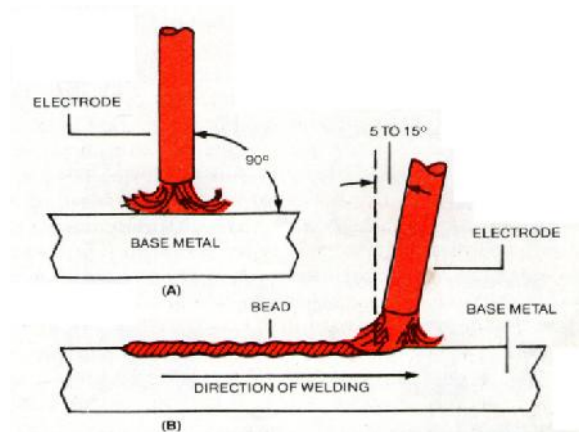
Salah satu kompetensi las yang akan dipelajari di sini adalah sambungan *fillet* posisi *downhand*. Materi ini dipilih karena keterbatasan bahan sehingga sekolah tidak dapat mengajarkan kompetensi yang lebih mendalam lagi. Teknik dalam pembuatan *fillet* yaitu:

- 1) Pengelasan sambungan *fillet* posisi *downhand* diawali dengan las titik (*tack weld*) terlebih dahulu.



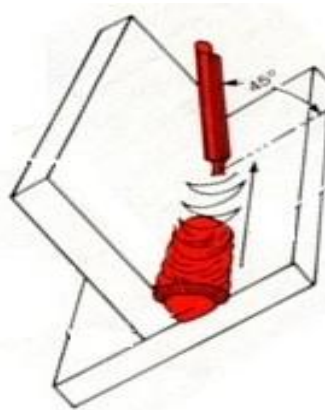
Gambar 1. Proses Las *Tack-weld*

- 2) Sudut yang digunakan dalam proses pengelasan sebaiknya 90° dari dasar benda kerja, tetapi biasanya alur yang terbentuk tidak terlihat karena terhalang oleh kaca pelindung pada helm las, jadi sudut dapat dimiringkan antara 5 sampai 15° dari arah tegak alas benda kerja.



Gambar 2. Posisi Elektroda yang Benar

- 3) Posisi elektroda membentuk sudut 45° terhadap dua permukaan benda kerja dan condong 15° ke arah pengelasan.
- 4) Langkah pembuatan jalur pengelasan sambungan *fillet* posisi *downhand* paling mudah menggunakan teknik ayunan. Fungsi teknik ini untuk mengisi sudut benda kerja.



Gambar 3. Teknik Gerakan Elektroda

c. Kelebihan dan Kekurangan Las Busur Listrik

Penggunaan las busur listrik dalam berbagai pengelasan memiliki beberapa kelebihan antara lain sebagai berikut:

- 1) Dapat dipakai dimana saja, diluar, dibengkel & didalam air.
- 2) Dapat mengelas berbagai macam tipe dari material.
- 3) *Set-up* yang cepat dan sangat mudah untuk diatur.
- 4) Dapat dipakai mengelas semua posisi.
- 5) Elektroda mudah didapat dalam banyak ukuran dan diameter.
- 6) Perlatan yang digunakan sederhana, murah dan mudah dibawa kemana-mana.
- 7) Kebisingan rendah (rectifier)
- 8) Tidak terlalu sensitif terhadap korosi, oli & gemuk.

Pada proses pengelasan busur listrik juga memiliki beberapa kekurangan, antara lain :

- 1) Pengelasan terbatas hanya sampai sepanjang elektroda dan harus melakukan penyambungan.
- 2) Setiap akan melakukan pengelasan berikutnya slag harus dibersihkan.
- 3) Tidak dapat digunakan untuk pengelasan bahan baja non- ferrous.
- 4) Mudah terjadi oksidasi akibat pelindung logam cair hanya busur las dari fluks.
- 5) Diameter elektroda tergantung dari tebal pelat dan posisi pengelasan.

B. Penelitian yang Relevan

Tinjauan pustaka ini dimaksud untuk mengkaji hasil penelitian yang relevan dengan penelitian penulis. Ada beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, diantaranya sebagai berikut:

1. Hasil penelitian Pengaruh Penggunaan Strategi *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar IPA Pada Siswa Kelas V SD Negeri 1 Panican Kecamatan Kemangkon Purbalingga Tahun 2011/2012 (Anteng Nurhidayati, 2012), menunjukkan hasil pengamatan terhadap kelas eksperimen siswanya lebih aktif dibandingkan kelas kontrol. Hal ini terlihat dari rata-rata *posttest* siswa pada kelas eksperimen sebesar 79,20 atau lebih tinggi dibandingkan *posttest* pada kelas kontrol sebesar 64,58.
2. Hasil penelitian Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Melalui Metode Eksperimen Terhadap Kemampuan Kognitif Berdasarkan Keterampilan Pemecahan Masalah Fisika Pada Materi Sub Bahasan Asas Black Untuk Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Sewon Bantul Yogyakarta (Riani Dewi Larassati, 2012), menunjukkan pengaruh yang sangat positif dan signifikan model PBL melalui metode eksperimen ditunjukkan dalam hal ini aktifitas eksperimen siswa terhadap kemampuan kognitif siswa sebesar 23,2%.

C. Kerangka Berpikir

Keberhasilan proses belajar mengajar dapat dilihat dari prestasi belajar siswa. Dalam kegiatan belajar praktik las busur listrik terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar, diantaranya yaitu faktor stimuli belajar, faktor metode belajar dan faktor individu.

Salah satu faktor yang berperan dalam hasil belajar adalah metode belajar. Metode belajar adalah cara-cara menyajikan bahan pelajaran kepada siswa untuk tercapainya tujuan yang telah ditetapkan. Dengan demikian, salah satu keterampilan guru yang memegang peranan penting dalam pembelajaran adalah keterampilan memilih metode. Salah satu metode pembelajaran yang dapat diterapkan dalam pembelajaran praktik adalah metode *Problem Based Learning*. Metode ini menekankan pada proses berpikir kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan.

Faktor lain yang mempengaruhi hasil belajar pada pembelajaran praktik las busur listrik adalah kualitas sambungan las yang ditentukan dari parameter las, kondisi psikologi, dan kondisi fisik.

Berdasarkan penyajian deskripsi teori di atas dapat disusun suatu kerangka berfikir untuk menjelaskan arah dan maksud penelitian. Dalam penelitian ini peneliti ingin mengetahui adakah pengaruh metode *Problem Based Learning* terhadap hasil belajar pada mata pelajaran praktik Las Busur Listrik.

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan hasil kajian teori dan kerangka berpikir, maka dirumuskan hipotesis. Menurut Sugiyono dalam buku metode penelitian pendidikan (2012: 96), hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan. Dikatakan sementara, karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan, belum didasarkan pada fakta-fakta empiris yang pengumpulan data. Jadi hipotesis juga dapat dinyatakan sebagai jawaban teoritis terhadap rumusan masalah penelitian, belum jawaban empirik dengan data.

Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada kompetensi sambungan *fillet* posisi *downhand* mata pelajaran praktik Las Busur Listrik jurusan TFL di SMK Negeri 1 Seyegan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Dalam praktiknya, penelitian eksperimen dibedakan menjadi 3 yaitu, non eksperimen, *quasi eksperimen* dan eksperimen murni. Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen semu (*Quasi Eksperimen*). *Quasi Eksperimen* dapat diartikan sebagai penelitian yang mendekati penelitian eksperimen atau eksperimen semu (Sukardi, 2011: 16). Eksperimen semu adalah jenis penelitian yang membandingkan pengaruh pemberian suatu perlakuan (*treatment*) pada suatu objek (kelas eksperimen) serta melihat besar pengaruh perlakuannya. Penelitian *quasi eksperimen* merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari sesuatu yang dikenakan pada subyek yang diteliti.

Desain penelitian menggunakan *Posttest Only Control Group Design*, yaitu desain yang didasari asumsi bahwa kelompok eksperimen dan kelompok pembandingan yang diambil betul-betul ekuivalen (Arikunto, 2000: 279). Kelas XI TFL 1 diberi perlakuan dan kelas XI TFL 2 tanpa perlakuan. Kelas yang diberi perlakuan disebut kelas eksperimen dan kelas tanpa perlakuan disebut kelas kontrol. Kelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama dinilai unjuk kerja dari persiapan serta hasil dari praktik las busur listrik pembuatan *fillet* posisi *downhand*. Desain penelitian disajikan dengan skema berikut:

Tabel 2. Desain Penelitian *Quasi Eksperimen*

Subyek	Perlakuan (<i>Treatment</i>)	<i>Posttest</i>
Eksperimen	X	T ₁
Kontrol	–	T ₂

Keterangan:

TFL 1 : kelas eksperimen

TFL 2 : kelas kontrol

X : perlakuan metode pembelajaran *Problem Based Learning*

– : perlakuan metode pembelajaran konvensional

T₁ : nilai *posttest* kelas eksperimen sesudah diberi perlakuan metode Pembelajaran *Problem Based Learning*

T₂ : nilai *posttest* kelas kontrol sesudah diberi perlakuan metode pembelajaran konvensional

(Arikunto, 2000: 279)

Berdasarkan desain diatas kedua kelompok sama-sama dinilai unjuk kerjanya yang bertujuan mengetahui kompetensi praktik las busur listrik pembuatan *fillet* posisi *downhand*.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMK N 1 Seyegan, khususnya di jurusan Teknik Fabrikasi Logam (TFL). Waktu penelitian dilakukan pada bulan April sampai selesai.

C. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2010: 2). Pada penelitian ini menggunakan dua variabel, yaitu variabel bebas (*independen*), variabel terikat (*dependen*). Variabel bebas (*independen*) yaitu variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (*dependen*). Variabel terikat (*dependen*) yaitu variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini metode *Problem Based Learning* sebagai variabel bebas (*independen*) dan kompetensi pembuatan *fillet* sebagai variabel terikat (*dependent*).

D. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2012: 118). Sampel dalam penelitian ini adalah Jurusan Teknik Fabrikasi Logam (TFL) SMKN 1 Seyegan yaitu kelas XI TFL 1 dan XI TFL 2. Jumlah siswa kelas XI TFL 1 sebanyak 32 orang sedangkan jumlah XI TFL 2 sebanyak 31 orang.

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Tes

Menurut Arikunto (2006, 150), tes adalah serangkaian pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.

Jenis tes yang dipakai dalam penelitian ini adalah tes tertulis. Tes tertulis berupa soal-soal bentuk uraian yang berkaitan dengan materi pelajaran. Tes uraian adalah pertanyaan yang menuntut siswa menjawabnya dalam bentuk menguraikan, menjelaskan, mendiskusikan, membandingkan, memberikan alasan, dan bentuk lain yang sejenis sesuai dengan tuntutan pertanyaan dengan menggunakan kata-kata dan bahasa sendiri (Nana Sudjana, 2006: 35). Dalam penelitian ini ada satu tahap tes tertulis berbentuk uraian yang diberikan yaitu *posttest*. *Posttest* adalah tes akhir yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah yang berhubungan dengan las *fillet*, selain itu *posttest* ini berfungsi untuk alat ukur ranah kognitif siswa baik untuk kelas XI TFL 1 maupun TFL 2.

2. Penilaian Unjuk Kerja

Penilaian unjuk kerja yaitu penilaian yang dilakukan dengan mengamati kegiatan peserta didik dalam melakukan sesuatu. Penilaian ini cocok digunakan untuk menilai ketercapaian kompetensi yang menuntut peserta didik melakukan tugas tertentu seperti praktik di bengkel, praktik di laboratorium, dan lain-lain.

Penilaian unjuk kerja perlu mempertimbangkan hal-hal berikut :

- a) Langkah-langkah kinerja yang diharapkan dilakukan peserta didik untuk menunjukkan kinerja dari suatu kompetensi.
- b) Kelengkapan dan ketetapan aspek yang akan dinilai dalam kinerja tersebut.
- c) Kemampuan-kemampuan khusus yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas.
- d) Upayakan kemampuan yang akan dinilai tidak terlalu banyak, sehingga semua dapat diamati.
- e) Kemampuan yang akan dinilai diurutkan berdasarkan urutan yang akan diamati. (diakses pada tanggal 15 Agustus 2013 dari <http://sunartombs.wordpress.com/?s=unjuk+kerja>)

Penilaian unjuk kerja dilakukan dengan cara guru mata pelajaran praktik las busur listrik dan peneliti menilai satu persatu dari identifikasi masalah dalam persiapan alat dan bahan, proses pengelasan sampai pada hasil pengelasan.

3. Dokumentasi

Menurut Riduwan (2011: 77), dokumentasi ditujukan untuk memperoleh data langsung dari tempat penelitian, meliputi buku-buku yang relevan, peraturan-peraturan, laporan kegiatan, foto-foto, film dokumenter, data yang relevan penelitian. Sukardi (2008: 81), menyatakan bahwa pada teknik dokumentasi peneliti dimungkinkan memperoleh informasi dari bermacam-macam sumber tertulis atau dokumen yang ada pada responden atau tempat, dimana responden bertempat tinggal atau melakukan kegiatan sehari-harinya. Dalam penelitian ini, metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data tentang siswa yang diteliti, yakni kelas XI TFL 1 dan XI TFL 2.

F. Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2010: 349), instrumen penelitian adalah segala peralatan yang digunakan untuk memperoleh, mengelola dan menginterpretasikan informasi dari para responden yang dilakukan pola pengukuran yang sama. Seperti telah diuraikan di atas, alat atau instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data penilaian unjuk kerja dan dokumentasi. Instrumen penelitian yang digunakan untuk melakukan pengukuran terhadap hasil belajar praktik las

busur listrik siswa. Dari definisi operasional di atas, selanjutnya disusun instrumen variabel melalui indikator-indikatornya.

Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi. Validitas isi ialah derajat di mana sebuah tes mengukur cakupan instansi yang ingin diukur. Validitas isi juga mempunyai peran yang sangat penting untuk tes pencapaian atau *achievement test*. Validitas isi pada umumnya ditentukan melalui pertimbangan para ahli (*expert-judgement*). Tidak ada formula matematis untuk menghitung dan tidak ada cara untuk menunjukkan secara pasti. Tetapi untuk memberikan gambaran bagaimana suatu tes divalidasi dengan menggunakan validitas isi, pertimbangan ahli tersebut dilakukan dengan cara seperti sebagai berikut: Para ahli, pertama diminta untuk mengamati secara cermat semua item dalam tes yang hendak divalidasi. Kemudian mereka diminta untuk mengoreksi semua item-item yang dibuat. Dan pada akhir perbaikan, mereka juga diminta untuk memberikan pertimbangan tentang bagaimana tes tersebut menggambarkan cakupan isi yang hendak diukur. Pertimbangan ahli tersebut biasanya juga menyangkut, apakah semua aspek yang hendak diukur telah dicakup melalui item pertanyaan dalam tes (Sukardi, 2011: 123). Dalam penelitian ini, peneliti menunjuk seorang dosen ahli yaitu Drs. Soeprapto Rachmad Said, M.Pd dan seorang guru di SMK Negeri 1 Seyegan yaitu Drs. Totok Nugraha Uji T untuk memvalidasi instrumen yang akan digunakan dalam penelitian.

Hasil validasi ahli dapat mengungkapkan bahwa kelengkapan instrumen dan rancangan pelaksanaan pembelajaran dinyatakan baik. Berdasarkan hasil validasi

ini juga diperoleh bahwa rambu-rambu penilaian dan kriteria hasil las pada instrumen penelitian perlu disempurnakan. Oleh karena itu, setelah validasi ini kemudian dilakukan revisi terhadap rambu-rambu penilaian dan kriteria hasil las, mengacu kepada masukan selama proses validasi.

Instrumen penelitian yang dipakai yaitu untuk mendapatkan data hasil belajar praktik las busur listrik siswa. Data yang dikumpulkan dari sampel selanjutnya dideskripsikan melalui penyajian data. Untuk penyajian data ini, maka diperlukan teknik statistik, yaitu statistik deskriptif. Instrumen penelitian yang berisi penilaian unjuk kerja siswa pada saat melaksanakan praktik las busur listrik dengan beberapa alternatif penilaian yang didasarkan pada skala penilaian. Skala penilaian digunakan untuk mengukur penampilan atau perilaku orang lain oleh seseorang melalui pernyataan individu pada suatu titik kontinum atau suatu katagori yang bermakna nilai (Nana Sudjana, 2005: 77).

Kisi-kisi yang digunakan sebagai dasar pembuatan instrumen untuk penilaian bentuk tes adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Tes Uraian Praktik Las Busur Listrik

Variabel	Sub Variabel	Indikator	Nomor Soal	Skor
Hasil Belajar Las Busur Listrik	Hasil Las	Arus Pengelasan	1	10
		Ketepatan Benda Kerja (<i>Fit Up</i>)	2,3	20
		Lebar Jalur Pengelasan	4	10
		Tinggi Jalur Pengelasan	5	10
	Bebas Cacat Las	<i>Undercut</i>	6	10
		<i>Surface Porosity</i>	7	10
		<i>Fault of Electrode Change</i>	8	10
		<i>Weaving Fault</i>	9	10
		<i>WeldSpatter</i>	10	10
	Jumlah			100

Sedangkan kisi-kisi yang digunakan sebagai dasar pembuatan instrumen untuk penilaian unjuk kerja berbentuk praktik adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Unjuk Kerja Praktik Las Busur Listrik

Variabel	Indikator	Sub Indikator	Kriteria Penilaian (Skor)			
			4	3	2	1
Praktik Las Busur Listrik	Kelengkapan APD	1. Memakai Topeng Las				
		2. Memakai Sarung Tangan Las				
		3. Memakai <i>Wearpack /Apron</i> (Baju Las)				
		4. Memakai Masker				
		5. Memakai Sepatu <i>Safety</i> (Sepatu Pelindung)				
	Hasil Las	1. Arus Pengelasan				
		2. Ketepatan <i>Fit Up</i> (Penempatan Benda Kerja 1 dengan Benda Kerja 2)				
		3. Lebar Jalur Las				
		4. Tinggi Jalur Las				
		5. Kelurusan Jalur Las				
	Bebas Cacat Las	1. <i>Undercut</i> (Sisi Hasil Las Mencair)				
		2. <i>Weaving Fault</i> (Gerakan Elektroda Terlalu Besar)				
		3. <i>Surface Porosity</i> (Lubang-lubang pada Permukaan Las)				
		4. <i>Fault of Electroda Change</i> (Kesalahan Penggantian Elektroda)				
		5. <i>Weld Spatter</i> (Percikan-percikan Las)				
		6. <i>High Low</i> (Tinggi Rendah Alur Las)				
		7. <i>Concavity</i> (Muka Cekung)				
		8. <i>Excessive Reinforcement</i> (Penguat Berlebihan)				
		9. <i>Wide Bead</i> (Jalur Terlalu Lebar)				
		10. <i>Cold Lap</i> (Lapis Dingin)				

Berdasarkan kisi-kisi instrumen tersebut, untuk dapat menilai jawaban dari responden maka perlu adanya pedoman penskoran untuk kriteria penilaian. Kriteria penilaian praktik las busur listrik adalah sebagai berikut:

Indikator I : Kelengkapan APD (Alat Perlindungan Diri)

1) Memakai Topeng Las

Skor 4: Siswa memakai topeng las *full face*.

Skor 3: Siswa memakai topeng las *half face* dengan helm kerja.

Skor 2: Siswa memakai topeng las *half face* tanpa helm kerja.

Skor 1: Siswa tidak memakai topeng las.

2) Memakai Sarung Tangan

Skor 4: Siswa memakai sarung tangan panjang pada kedua tangan.

Skor 3: Siswa memakai sarung tangan panjang pada satu tangan.

Skor 2: Siswa memakai sarung tangan pendek.

Skor 1: Siswa tidak memakai sarung tangan.

3) Memakai *Apron* (Baju Las)

Skor 4: Siswa memakai *Apron* pada bagian dada, tangan, dan kaki.

Skor 3: Siswa memakai *Apron* pada bagian dada, dan tangan.

Skor 2: Siswa memakai *Apron* hanya pada bagian dada.

Skor 1: Siswa tidak memakai *Apron*.

4) Memakai Masker

Skor 4: Siswa memakai masker yang mempunyai respirator udara.

Skor 3: Siswa memakai masker yang tidak mempunyai respirator udara.

Skor 2: Siswa memakai slayer / syal sebagai masker.

Skor 1: Siswa tidak memakai masker.

5) Memakai Sepatu *Safety*

Skor 4: Siswa memakai sepatu *safety* berbahan kulit dan terdapat besi pelindung pada bagian depan sepatu.

Skor 3: Siswa memakai sepatu *safety* berbahan kulit.

Skor 2: Siswa memakai sepatu *boot* berbahan plastik.

Skor 1: Siswa memakai sepatu harian berbahan plastik.

Indikator II : Hasil Las

1) Arus Pengelasan

Skor 4: Arus pengelasan antara 80-120 ampere.

Skor 3: Arus pengelasan antara < 80 ampere.

Skor 2: Arus pengelasan antara < 70 ampere.

Skor 1: Arus pengelasan antara < 60 ampere.

2) Ketepatan *Fit Up*

Skor 4: Posisi benda kerja 90°.

Skor 3: Posisi benda kerja 85-89°.

Skor 2: Posisi benda kerja 80-84°.

Skor 1: Posisi benda kerja 75-79°.

3) Lebar Jalur Las

Skor 4: Lebar jalur las 5,2 mm (dua kali diameter elektroda).

Skor 3: Lebar jalur las 4,6-5,1 mm.

Skor 2: Lebar jalur las 3,6-4,5 mm.

Skor 1: Lebar jalur las 2,6-3,5 mm.

4) Tinggi Jalur Las

Skor 4: Tinggi jalur las 5,2 mm (dua kali diameter elektroda).

Skor 3: Tinggi jalur las 4,6-5,1 mm.

Skor 2: Tinggi jalur las 3,6-4,5 mm.

Skor 1: Tinggi jalur las 2,6-3,5 mm.

5) Kelurusan Jalur Las

Skor 4: Tidak terjadi penyimpangan pada jalur las.

Skor 3: Terjadi penyimpangan jalur las 1 mm.

Skor 2: Terjadi penyimpangan jalur las 2 mm.

Skor 1: Terjadi penyimpangan jalur las > 3 mm.

Indikator III : Bebas Cacat Las

1) *Undercut*

Skor 4: Tidak terdapat cekungan pada sisi alur las.

Skor 3: Terdapat cekungan pada sisi alur las selebar 1 mm.

Skor 2: Terdapat cekungan pada sisi alur las selebar 1,5 mm.

Skor 1: Terdapat cekungan pada sisi alur las selebar 2 mm.

2) *Weaving Fault*

Skor 4: Tidak terdapat gelombang pada alur las.

Skor 3: Terdapat gelombang pada sisi alur las selebar 1 mm.

Skor 2: Terdapat gelombang pada sisi alur las selebar 1,5 mm.

Skor 1: Terdapat gelombang pada sisi alur las selebar 2 mm.

3) *Surface Porosity*

Skor 4: Tidak terdapat lubang pada alur las.

Skor 3: Terdapat *porosity* pada alur las 2 lubang.

Skor 2: Terdapat *porosity* pada alur las 4 lubang.

Skor 1: Terdapat *porosity* pada alur las > 4 lubang.

4) *Fault of Electrode Change*

Skor 4: Sambungan alur las rata/tidak terdapat sambungan.

Skor 3: Sambungan alur las terjadi *overlap* sepanjang 1-4 mm.

Skor 2: Sambungan alur las terjadi *overlap* sepanjang 5-9 mm.

Skor 1: Sambungan alur las terjadi *overlap* sepanjang > 9 mm.

5) *Weld Spatter*

Skor 4: Alur pengelasan bersih dari slag/percikan las.

Skor 3: Alur pengelasan terdapat 5 slag/ percikan las.

Skor 2: Alur pengelasan terdapat 10 slag/ percikan las.

Skor 1: Alur pengelasan terdapat > 10 slag/ percikan las.

6) *High Low*

Skor 4: Alur pengelasan rata.

Skor 3: Tinggi rendah alur pengelasan 2 mm.

Skor 2: Tinggi rendah alur pengelasan 4 mm.

Skor 1: Tinggi rendah alur pengelasan > 4 mm.

7) *Concavity*

Skor 4: Alur pengelasan merata dan cenderung cembung.

Skor 3: Alur pengelasan cekung 2mm.

Skor 2: Alur pengelasan cekung 4mm.

Skor 1: Alur pengelasan cekung > 4 mm.

8) *Excessive Reinforcement*

Skor 4: Satu kali pengelasan dengan tinggi pengelasan 5,2 mm.

Skor 3: Satu kali pengelasan dengan tinggi pengelasan >5,2 mm.

Skor 2: Dua kali pengelasan.

Skor 1: Tiga kali pengelasan.

9) *Wide Bead*

Skor 4: Satu kali pengelasan dengan lebar pengelasan 5,2 mm.

Skor 3: Satu kali pengelasan dengan lebar pengelasan >5,2 mm.

Skor 2: Dua kali pengelasan.

Skor 1: Tiga kali pengelasan.

10) *Cold Lap*

Skor 4: Tidak terdapat pencairan kesamping pada alur las.

Skor 3: Terdapat pencairan kesamping 2 tempat pada alur las.

Skor 2: Terdapat pencairan kesamping 4 tempat pada alur las.

Skor 1: Terdapat pencairan kesamping > 4 tempat pada alur las.

G. Prosedur Penelitian

1. Metode *Problem Based Learning*

Prosedur penerapan metode *Problem Based Learning* yang dilakukan di SMK Negeri 1 Seyegan antara lain:

a. Mendefinisikan Masalah

- 1) Pada tahap awal, guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan motivasi kepada siswa agar menaruh perhatian terhadap aktivitas penyelesaian masalah.
- 2) Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari dan masalah yang nantinya akan muncul dalam pelaksanaan praktik las busur listrik pembuatan *fillet* posisi *downhand*.

b. Mendiagnosis Masalah

- 1) Guru membentuk kelompok yang terdiri dari 5-6 siswa dan menunjukkan contoh hasil praktik las busur listrik pembuatan *fillet* posisi *downhand*.
- 2) Siswa diberi *job sheet* praktik las busur listrik pembuatan *fillet* posisi *downhand*.
- 3) Siswa bersama kelompoknya diminta mempelajari dan mendiagnosis masalah yang nantinya akan muncul saat melaksanakan praktik las busur listrik pembuatan *fillet* posisi *downhand*.
- 4) Siswa kembali ketempat duduk masing-masing dan diberikan soal tes tertulis untuk mengetahui pemahaman siswa tentang praktik las busur listrik pembuatan *fillet* posisi *downhand*.

c. Merumuskan Alternatif Strategi

- 1) Guru memberi demonstrasi praktik las busur listrik pembuatan *fillet* posisi *downhand* kepada setiap kelompok secara bergantian didalam bengkel dan menginstruksikan siswa untuk memperhatikan dengan seksama.
- 2) Siswa dibiarkan mandiri mencoba dalam pengoperasian las busur listrik untuk membentuk jalur las pembuatan *fillet* posisi *downhand*.
- 3) Siswa menganalisa kesalahan yang terjadi saat praktik pengelasan bersama teman-teman sekelompok. Mereka mendiskusikan bersama dengan berpedoman pada langkah praktik pembuatan las *fillet* posisi *downhand* yang ada di dalam *job sheet*.

d. Merumuskan dan Menerapkan Strategi Pilihan

- 1) Siswa merumuskan strategi pengelasan yang akan digunakan saat praktik las busur listrik untuk membentuk jalur las pembuatan *fillet* posisi *downhand*.
- 2) Siswa menerapkan strategi yang dipilih untuk melaksanakan praktik las busur listrik untuk membentuk jalur las pembuatan *fillet* posisi *downhand*.

e. Melakukan Evaluasi

- 1) Guru mengevaluasi proses praktik yang telah dilakukan seperti arus pengelasan, cara menghindari terjadinya *porosity*, *undercut*, *weldspatter* dan sebagainya.
- 2) Guru mengevaluasi hasil akibat dari penerapan strategi dan menilai hasil praktik las busur listrik pembuatan *fillet* posisi *downhand*.

2. Metode Konvensional

Penerapan metode konvensional yang dilakukan di SMK Negeri 1 Seyegan antara lain:

a. Pendahuluan

- 1) Pada tahap awal, guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
- 2) Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari yaitu praktik las busur listrik pembuatan *fillet* posisi *downhand*.
- 3) Guru menuliskan dan menggambar panduan/*jobsheet* praktik las busur listrik pembuatan *fillet* posisi *downhand* dipapan tulis.
- 4) Guru menjelaskan urutan/langkah praktik las busur listrik pembuatan *fillet* posisi *downhand*.
- 5) Siswa mencatat panduan/*jobsheet* yang nantinya menjadi pedoman saat melaksanakan praktik.
- 6) Siswa diberikan soal tes tertulis untuk mengetahui pemahaman siswa tentang praktik las busur listrik pembuatan *fillet* posisi *downhand*.

b. Penyajian

- 1) Siswa melaksanakan praktik las busur listrik pembuatan *fillet* posisi *downhand* berpedoman pada panduan/*jobsheet* yang telah dicatat dalam buku, mulai dari pemotongan bahan, pemilihan elektroda, mengatur arus yang digunakan, sampai proses pengelasan.

- 2) Jika ada siswa yang kurang paham tentang prosedur praktik las busur listrik pembuatan *fillet* posisi *downhand*, guru mempersilahkan siswa untuk bertanya.

c. Penutup

- 1) Guru melakukan evaluasi proses praktik las listrik pembuatan *fillet* posisi *downhand*.
- 2) Guru melakukan evaluasi nilai hasil praktik las listrik pembuatan *fillet* posisi *downhand*.

H. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan instrumen (Arikunto, 2006: 168). Hasil eksperimen dengan subjek manusia atau tingkah laku mempunyai kemungkinan besar bervariasi, apabila peneliti tidak bisa memisahkan antara variabel yang diperlukan dari variabel luar disekitar proses eksperimen. Secara ideal, suatu eksperimen dikatakan valid apabila:

- a. Hasil yang dicapai hanya diakibatkan oleh karena variabel bebas yang dimanipulasi secara sistematis.
- b. Hasil akhir eksperimen harus dapat digeneralisasi pada kondisi eksperimen yang berbeda.

Untuk mencapai hal yang ideal di atas, ada dua syarat agar hasil suatu eksperimen dapat mencapai hasil yang baik dan tidak bervariasi. Kedua syarat

yang dimaksud adalah perlunya validitas internal dan validitas eksternal yang terjaga selama proses penelitian eksperimen (Sukardi, 2011: 188).

1. Validitas Internal

Suatu penelitian dikatakan mempunyai validitas internal tinggi, apabila kondisi berbeda pada variabel terikat dari subjek yang diteliti merupakan hasil langsung dari adanya manipulasi variabel bebas. Menurut Ruseffendi (1994: 50), validitas internal adalah validitas yang berkenaan dengan keabsahan atau validitas hasil suatu percobaan.

Validitas internal dapat terjadi karena adanya beberapa faktor, yaitu:

a. *Sejarah Proaktif*

Sejarah proaktif menunjukkan perbedaan pengalaman yang terjadi pada diri subjek sebelum mereka diteliti. Jenis kelamin, sikap, kepribadian, kemampuan mental, hasil belajar, status sosial ekonomi, dan sebagainya, dapat mempengaruhi variasi pada variabel terikat.

b. *Sejarah Retroaktif*

Sejarah retroaktif menunjukkan perubahan yang terjadi pada lingkungan (peristiwa-peristiwa) antara waktu pertama dan waktu kedua, ketika penelitian sedang berlangsung.

c. *Maturasi*

Perubahan proses psikologis dan biologis dalam diri subjek yang terjadi ketika penelitian berlangsung.

d. *Testing*

Untuk mengukur efek garapan, peneliti biasanya melakukan pra-uji (pretesting). Subjek diuji pada T1 (waktu pertama), diberi garapan, kemudian diuji lagi pada T2 (waktu kedua). Sering terjadi pra-uji menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi subjek, pra-uji membangkitkan kepekaan (sensitize) subjek.

e. *Regresi Statistik*

Salah satu hukum statistik yang terkenal menyatakan bahwa testing yang berkali-kali akan menyebabkan angka yang ekstrem rendah atau yang ekstrem tinggi berkumpul di sekitar rata-rata.

f. *Mortalitas*

Hilangnya subjek karena kematian, kecelakaan, pindah rumah, atau karena keberatan untuk ikut serta dalam penelitian akan mempengaruhi skor akhir.

g. *Efek Interaksi*

Efek interaksi umumnya terjadi dalam penelitian yang melibatkan lebih dari satu variabel bebas. Untuk mengontrol efek interaksi, dipergunakan beberapa perhitungan statistik atau rancangan eksperimental tertentu.

h. *Instrumentasi*

Validitas internal dapat juga “terancam” karena perubahan dalam alat ukur atau orang yang menggunakan alat ukur itu. Tidak ada suatu rancangan yang dapat mengontrol efek instrumentasi.

i. *Bias Peneliti*

Pengaruh ekspektasi peneliti terhadap hasil penelitian. Salah satu cara mengatasi ini sering dilakukan situasi kontrol *double-blind*. Peneliti tidak diberi tahu karakteristik subjek yang diteliti.

2. Validitas Eksternal

Validitas eksternal adalah validitas yang berkenaan dengan bisa tidaknya hasil penelitian diperluas penerapannya untuk subjek dan lingkungan lain (Ruseffendi, 1994: 54). Validitas eksternal penelitian dapat terjadi karena adanya beberapa faktor diantaranya yaitu:

a. *Efek Hawthorne*

Efek Hawthorne menunjukkan efek yang terjadi karena subjek eksperimen merasa mendapat perilaku khusus.

b. *Pretesting*

Memberikan pra-uji dapat membatasi potensi generalisasi hasil penelitian. Pra-uji dapat menambah atau mengurangi kepekaan subjek pada X. Pra-uji menimbulkan reaksi sikap defensif, peneguhan sikap yang diyakininya, berkurangnya perhatian, dll sehingga subjek eksperimental tidak lagi sama dengan populasi asalnya.

c. *Bias Seleksi*

Memilih responden secara memihak (*biased*). Satu-satunya cara untuk menghindari bias seleksi ialah menarik sampel secara random.

d. *Efek Interaksi Garapan Ganda*

Bila subjek yang sama diterpa (*exposed*) dengan lebih dari dua X berkali-kali, efek X terdahulu masih belum terhapus. Dengan begitu, hasil penelitian hanya dapat digeneralisasikan pada orang yang berturut-turut mengalami terpaan X yang sama. Untuk mengatasi efek ini, beberapa design penelitian dapat dipergunakan. Hubungan antara design penelitian dengan validitas internal dan validitas eksternal digambarkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 5. Hubungan antara Desain Penelitian dengan Validitas Internal dan Validitas Eksternal

Design Penelitian	Ancaman									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Posttest</i> saja R X O R O	-	-	-	-	-	-	-	±	±	-

Sumber: Metode Penelitian Komunikasi, Jalaluddin Rakhmat (1989: 74)

Keterangan:

1. Sejarah Retroaktif 2. Maturasi 3. Testing 4. Instrumentasi 5. Mortalitas

6. Pretesting 7. Bias Seleksi 8. Efek Hawthorne 9. Efek Interaksi Ganda

+ = ada - = tidak ada ± = mungkin saja

I. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik pada kelas XI TFL 1 mata pelajaran praktik las busur listrik adalah dengan statistik deskriptif. Statistik deskriptif adalah statistik yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap obyek yang diteliti melalui data sampel atau populasi sebagaimana adanya tanpa melakukan analisis dan

membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum (Sugiyono, 2010: 29). Ada beberapa cara yang dapat digunakan dalam mendeskripsikan atau menggambarkan data antara lain (Syofian, 2011: 2):

- a. Menentukan ukuran dari data seperti nilai modus, rata-rata dan nilai tengah (median).
- b. Menentukan ukuran variabilitas data seperti: variasi (varian), tingkat penyimpangan (deviasi standar), jarak (range).
- c. Menentukan ukuran bentuk data: skewness, kurtosis, plot boks

Kriteria keefektifan pembelajaran kompetensi kejuruan ditinjau dari kriteria ketuntasan minimum (KKM) yang telah ditetapkan yaitu 75. Jika nilai rata-rata kelas di bawah KKM maka pembelajaran menggunakan metode *Problem Based Learning* tidak efektif, sedangkan jika nilai rata-rata di atas KKM maka pembelajaran menggunakan metode *Problem Based Learning* dikatakan efektif.

Teknik analisis data adalah cara atau teknik yang digunakan untuk menganalisis data yang disesuaikan dengan bentuk problematik dan jenis data (Arikunto 2010: 277). Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa mata pelajaran praktik las busur listrik antara siswa yang mengikuti metode *Problem Based Learning* dan siswa yang mengikuti metode konvensional. Dalam melakukan analisis ini, yaitu langkah mendeskripsikan data dengan menghitung harga mean, median, modus, dan standar deviasi.

1. Mean

Mean merupakan teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai rata-rata dari kelompok tersebut. Rata-rata ini didapat dengan menjumlahkan data seluruh individu dalam kelompok itu, kemudian dibagi oleh jumlah individu yang ada pada kelompok tersebut (Sugiyono, 2010: 49).

Rumusnya:

$$Me = \frac{\sum xi}{n}$$

Keterangan :

Me = Mean (rata- rata)

= Jumlah

xi = Nilai x ke i sampai ke n

n = Jumlah individu

2. Median

Median adalah salah satu teknik penjelasan kelompok yang didasarkan pada nilai tengah dari kelompok data yang telah disusun urutannya dari yang terkecil sampai yang terbesar, atau sebaliknya dari yang besar sampai yang terkecil (Sugiyono, 2010: 48).

Rumusnya:

$$Me = 1/2(1 + n)$$

Keterangan :

Me = Median

n = Jumlah data

3. Modus (*Mode*)

Modus atau Mode merupakan teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai yang sedang populer atau nilai yang sering muncul dalam suatu kelompok tersebut (Sugiyono, 2010: 52).

4. Standar Deviasi

Standar deviasi merupakan ukuran simpangan yang paling banyak digunakan dalam statistik (Sugiyono, 2010: 57).

Rumus:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

Keterangan:

n = Jumlah subyek

s = Simpangan baku populasi

\bar{x} = Mean

5. Varians

Varians merupakan jumlah kuadrat semua deviasi nilai-nilai individual terhadap rata-rata kelompok (Sugiyono, 2010:56).

Rumus:

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}$$

Keterangan:

n = Jumlah subyek

s^2 = Simpangan baku populasi

\bar{x} = Mean

Tahap-tahap analisis data adalah sebagai berikut:

a. Pengambilan Sampel

Rumus:

$$n = \frac{N}{(1 + Ne^2)}$$

Keterangan:

n = jumlah sampel

N = ukuran populasi

e = batas kesalahan

b. Uji Persyaratan Analisis

Uji persyaratan analisis digunakan untuk mengetahui apakah analisis data untuk pengujian hipotesis dapat dilanjutkan atau tidak. Penelitian ini menggunakan teknik analisis varian. Analisis varian mempersyaratkan berdistribusi normal dan kelompok yang dibandingkan homogen, oleh karena itu analisis varian mempersyaratkan uji normalitas dan homogenitas.

1) Uji normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Uji normalitas yang

dilakukan menggunakan rumus Chi Kuadrat. Taraf signifikansi yang digunakan sebesar 5%.

Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_a : kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Maka kriteria pengujiannya adalah H_0 ditolak jika chi kuadrat hitung lebih besar dari chi kuadrat tabel.

2) Uji homogenitas varian

Setelah dilakukan uji normalitas, selanjutnya dilakukan uji homogenitas varian. Uji homogenitas varian dilakukan untuk mengetahui apakah kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki variansi yang sama atau tidak. Perumusan hipotesis untuk uji homogenitas adalah

H_0 : variansi pada data kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sama (homogen)

H_a : variansi pada data kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak sama (tidak homogen)

Rumus:

$$F_{hitung} = \text{varians terbesar} / \text{varians terkecil}$$

Kriteria keputusannya H_0 ditolak jika F_{hitung} lebih besar dari F tabel.

3) Uji hipotesis

Analisis data yang akan dilakukan dengan menggunakan *t-test* dengan *pooled varian* bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan:

\bar{x} = rata-rata

n = jumlah subjek pada setiap kelompok

s = simpangan baku

Kriteria keputusannya H_0 diterima bila t hitung lebih kecil atau sama dengan t tabel. Berikut uji hipotesis yang akan dilakukan:

Hipotesisnya adalah terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada kompetensi sambungan *fillet* posisi downhand mata pelajaran praktik Las Busur Listrik jurusan TFL di SMK Negeri 1 Seyegan.

H_0 : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada kompetensi sambungan *fillet* posisi *downhand*.

H_a : Terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada kompetensi sambungan *fillet* posisi *downhand*.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Data dalam penelitian ini diperoleh dari hasil pengukuran yang dilakukan pada kelas eksperimen (XI TFL 1) dan kelas kontrol (XI TFL 2). Pengukuran yang pertama yaitu penilaian *posttest* tertulis untuk mengukur kemampuan kognitif siswa dan selanjutnya dilakukan penilaian *posttest* praktik yang bertujuan untuk mengukur psikomotor siswa.

1. Hasil Pengukuran *Posttest* Tes Tertulis

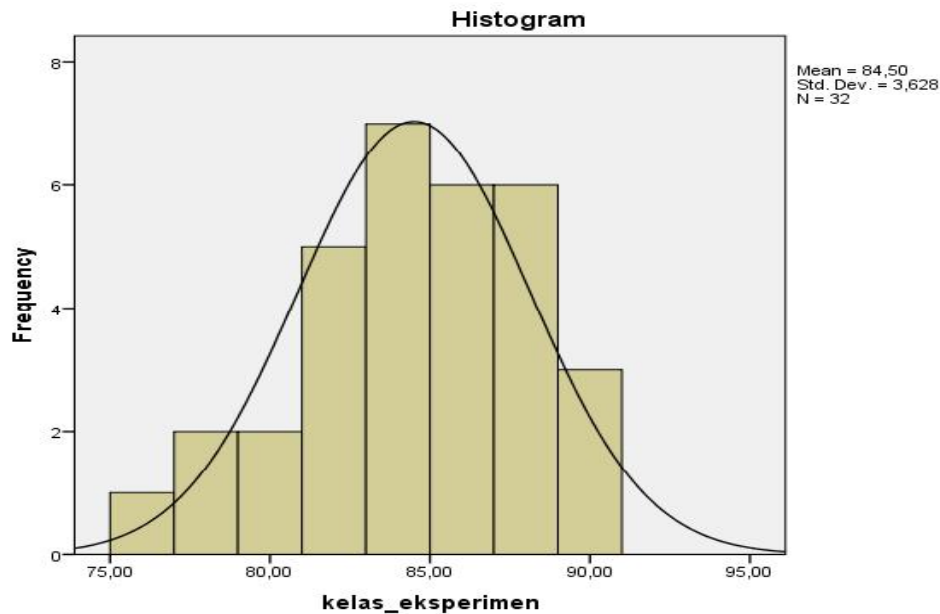
a. Kelas Eksperimen (XI TFL 1)

Posttest tes tertulis dilaksanakan setelah siswa menerima penyampaian materi praktik dan *job sheet* praktik las busur listrik pembuatan *fillet* posisi *downhand* untuk mengukur kemampuan kognitif siswa. Jumlah siswa pada kelas eksperimen sebanyak 32 siswa. Data yang diperoleh untuk tes tertulis pada tahap *posttest* adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Skor *Posttest* Tes Tertulis pada Kelas Eksperimen (XI TFL 1)

No	Skor	Jumlah siswa	Persentase
1	76	1	3,125%
2	78	2	6,25%
3	80	2	6,25%
4	82	5	15,625%
5	84	7	21,875%
6	86	6	18,75%
7	88	6	18,75%
8	90	3	9,375%
Jumlah		32	100 %

Grafik histogram tes tertulis untuk kelas eksperimen yang dibentuk berdasarkan Tabel 6 terlihat sebagai berikut:



Gambar 4. Grafik Histogram Tes Tertulis Kelas Eksperimen

Dari data yang diperoleh di atas kemudian diolah menggunakan bantuan komputer dengan program SPSS STATISTICS 17. Data yang telah terkumpul pada kelas eksperimen diperoleh skor tertinggi sebesar 90, nilai terendah sebesar 76, mean sebesar 84,5; median sebesar 84; mode sebesar 84; standar deviasi sebesar 3,62785; dan varians sebesar 13,161.

Tabel 7. Statistik Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

Descriptive Statistics							
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
kelas_eksperimen	32	14,00	76,00	90,00	84,5000	3,62785	13,161
Valid N (listwise)	32						

Penilaian hasil belajar dilakukan berdasarkan standar Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), yaitu 75. Siswa dapat dikatakan tuntas dalam mata pelajaran las praktik busur listrik jika dapat memperoleh nilai 75, dan siswa belum bisa

dikatakan tuntas jika nilai mata pelajaran las busur listrik masih < 75 . Tabel Kriteria Ketuntasan Minimal *Posttest* Tes Tertulis Kelas Eksperimen (XI TFL 1) sebagai berikut:

Tabel 8. Kriteria Ketuntasan Minimal *Posttest* Tes Tertulis Kelas Eksperimen (XI TFL 1)

No.	Skor	Jumlah Siswa	Persentase	Kriteria
1	< 75	0	0 %	Belum Tuntas
2	75	32	100 %	Tuntas
Jumlah		32	100 %	

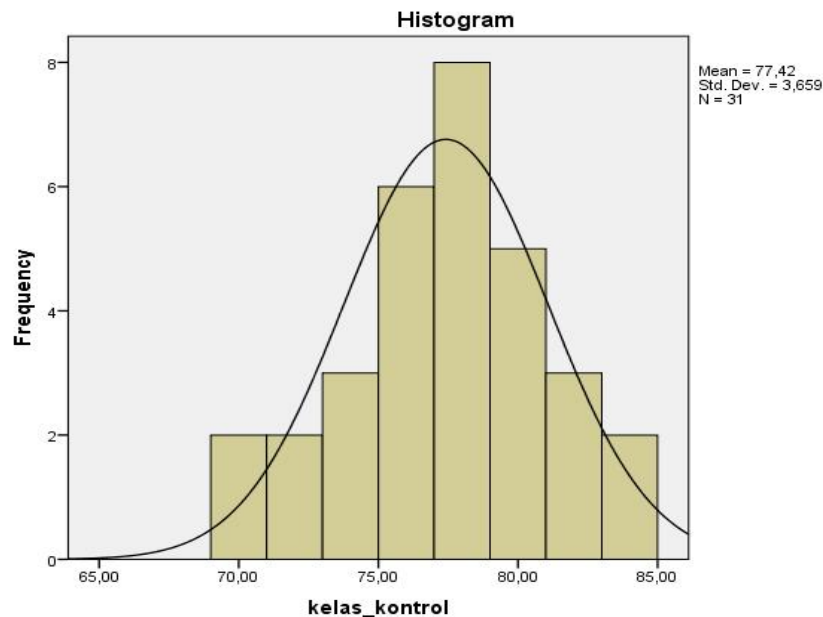
b. Kelas Kontrol (XI TFL 2)

Posttest tes tertulis dilaksanakan setelah siswa menerima penyampaian materi praktik las busur listrik pembuatan *fillet* posisi *downhand* untuk mengukur kemampuan kognitif siswa. Jumlah siswa pada kelas kontrol sebanyak 31 siswa. Data yang diperoleh untuk tes tertulis pada tahap *posttest* adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Skor *Posttest* Tes Tertulis pada Kelas Kontrol (XI TFL 2)

No	Skor	Jumlah siswa	Persentase
1	70	2	6,452%
2	72	2	6,452%
3	74	3	9,677%
4	76	6	19,35%
5	78	8	25,81%
6	80	5	16,13%
7	82	3	9,677%
8	84	2	6,452%
Jumlah		31	100 %

Grafik histogram tes tertulis untuk kelas kontrol yang dibentuk berdasarkan Tabel 9 terlihat sebagai berikut:



Gambar 5. Grafik Histogram Tes Tertulis Kelas Kontrol

Dari data yang diperoleh di atas kemudian diolah. Pengolahan data menggunakan bantuan komputer dengan program SPSS STATISTICS 17. Data yang telah terkumpul pada kelas kontrol diperoleh skor tertinggi sebesar 84, nilai terendah sebesar 70, mean sebesar 77,4194; median sebesar 78; mode sebesar 78; standar deviasi sebesar 3.65854; dan varians sebesar 13,385.

Tabel 10. Statistik Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

Descriptive Statistics							
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
kelas_kontrol	31	14,00	70,00	84,00	77,4194	3,65854	13,385
Valid N (listwise)	31						

Penilaian hasil belajar dilakukan berdasarkan standar Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), yaitu 75. Siswa dapat dikatakan tuntas dalam mata pelajaran las praktik busur listrik jika dapat memperoleh nilai 75, dan siswa belum bisa dikatakan tuntas jika nilai mata pelajaran las busur listrik masih < 75 . Tabel

Kriteria Ketuntasan Minimal *Posttest* Tes Tertulis Kelas Kontrol (XI TFL 2) sebagai berikut:

Tabel 11. Kriteria Ketuntasan Minimal *Posttest* Tes Tertulis Kelas Kontrol

(XI TFL 2)

No.	Skor	Jumlah Siswa	Persentase	Kriteria
1	< 75	7	22,58%	Belum Tuntas
2	75	24	77,42%	Tuntas
Jumlah		31	100 %	

2. Hasil Pengukuran *Posttest* Tes Praktik

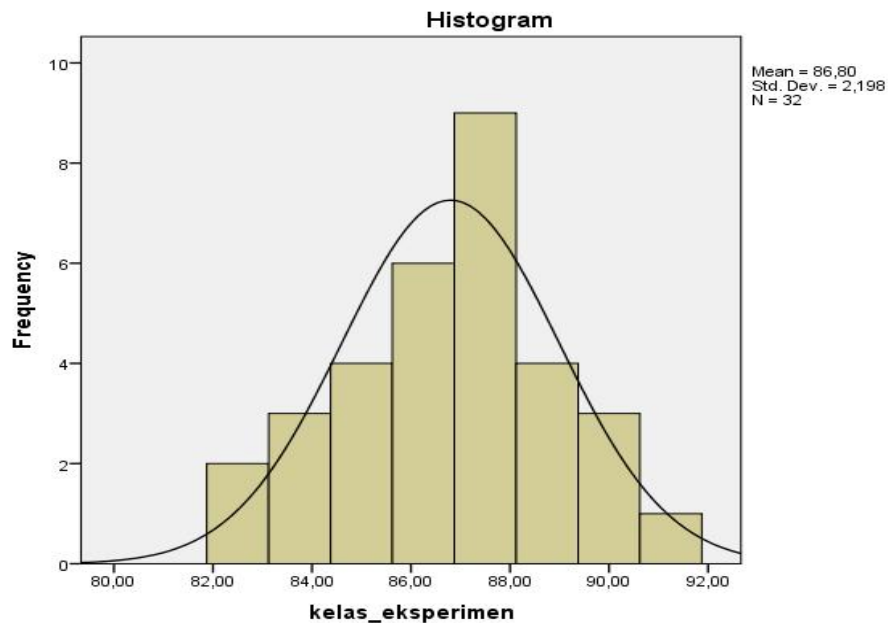
a. Kelas Eksperimen (XI TFL 1)

Posttest tes praktik dilaksanakan setelah siswa melaksanakan praktik las busur listrik pembuatan *fillet* posisi *downhand* menggunakan metode *Problem Based Learning* untuk mengukur kemampuan psikomotorik siswa. Jumlah siswa pada kelas eksperimen sebanyak 32 siswa. Data yang diperoleh untuk tes praktik pada tahap *posttest* adalah sebagai berikut:

Tabel 12. Skor *Posttest* Tes Praktik pada Kelas Eksperimen (XI TFL 1)

No	Skor	Jumlah siswa	Persentase
1	82,50	2	6,25%
2	83,75	3	9,375%
3	85,00	4	12,5%
4	86,25	6	18,75%
5	87,50	9	28,125%
6	88,75	4	12,5%
7	90,00	3	9,375%
8	91,25	1	3,125%
Jumlah		32	100 %

Grafik histogram tes praktik untuk kelas eksperimen yang dibentuk berdasarkan Tabel 12 terlihat sebagai berikut:



Gambar 6. Grafik Histogram Tes Praktik Kelas Eksperimen

Dari data yang diperoleh di atas kemudian diolah. Pengolahan data menggunakan bantuan komputer dengan program SPSS STATISTICS 17. Data yang telah terkumpul pada kelas eksperimen diperoleh skor tertinggi sebesar 91,25; nilai terendah sebesar 82,50; mean sebesar 86,7969; median sebesar 87,50; mode sebesar 87,50; standar deviasi sebesar 2,19827; dan varians sebesar 4,832.

Tabel 13. Statistik Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

Descriptive Statistics							
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
kelas_eksperimen	32	8,75	82,50	91,25	86,7969	2,19827	4,832
Valid N (listwise)	32						

Penilaian hasil belajar dilakukan berdasarkan standar Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), yaitu 75. Siswa dapat dikatakan tuntas dalam mata pelajaran las praktik busur listrik jika dapat memperoleh nilai 75, dan siswa belum bisa dikatakan tuntas jika nilai mata pelajaran las busur listrik masih < 75 . Tabel

Kriteria Ketuntasan Minimal *Posttest* Tes Praktik Kelas Eksperimen (XI TFL 1)

sebagai berikut:

Tabel 14. Kriteria Ketuntasan Minimal *Posttest* Tes Praktik Kelas Eksperimen (XI TFL 1)

No.	Skor	Jumlah Siswa	Persentase	Kriteria
1	< 75	0	0 %	Belum Tuntas
2	75	32	100 %	Tuntas
Jumlah		32	100 %	

b. Kelas Kontrol (XI TFL 2)

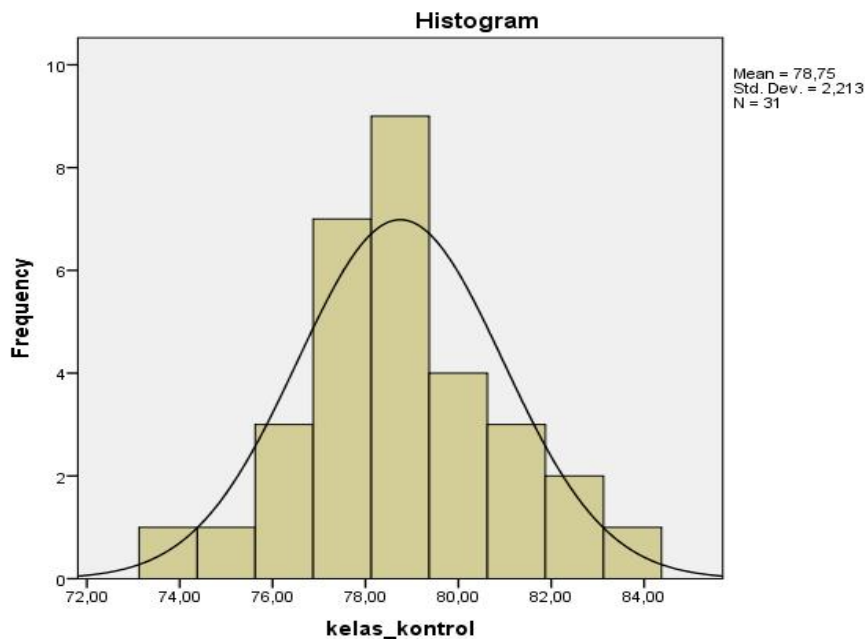
Posttest tes praktik dilaksanakan setelah siswa melaksanakan praktik las busur listrik pembuatan *fillet* posisi *downhand* menggunakan metode konvensional untuk mengukur kemampuan psikomotorik siswa. Jumlah siswa pada kelas kontrol sebanyak 31 siswa. Data yang diperoleh untuk tes praktik pada tahap *posttest* adalah sebagai berikut:

Tabel 15. Skor *Posttest* Tes Praktik pada Kelas Kontrol (XI TFL 2)

No	Skor	Jumlah siswa	Persentase
1	73,75	1	3,226%
2	75,00	1	3,226%
3	76,25	3	9,677%
4	77,50	7	22,58%
5	78,75	9	29,03%
6	80,00	4	12,9%
7	81,25	3	9,677%
8	82,50	2	6,452%
9	83,75	1	3,226%
Jumlah		31	100 %

Grafik histogram tes praktik untuk kelas kontrol yang dibentuk berdasarkan

Tabel 15 terlihat sebagai berikut:



Gambar 7. Grafik Histogram Tes Praktik Kelas Kontrol

Dari data yang diperoleh di atas kemudian diolah. Pengolahan data menggunakan bantuan komputer dengan program SPSS STATISTICS 17. Data yang telah terkumpul pada kelas kontrol diperoleh skor tertinggi sebesar 83,75; nilai terendah sebesar 73,75. Dari data tersebut diperoleh mean sebesar 78,75; median sebesar 78,75; mode sebesar 78,75; standar deviasi sebesar 2,21265; dan varians sebesar 4,896.

Tabel 16. Statistik Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

Descriptive Statistics							
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
kelas_kontrol	31	10,00	73,75	83,75	78,7500	2,21265	4,896
Valid N (listwise)	31						

Penilaian hasil belajar dilakukan berdasarkan standar Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), yaitu 75. Siswa dapat dikatakan tuntas dalam mata pelajaran las praktik busur listrik jika dapat memperoleh nilai 75, dan siswa belum bisa

dikatakan tuntas jika nilai mata pelajaran las busur listrik masih < 75 . Tabel KKM

Posttest Tes Praktik Kelas Kontrol (XI TFL 1) sebagai berikut:

Tabel 17. Kriteria Ketuntasan Minimal *Posttest* Tes Praktik Kelas Kontrol (XI TFL 1)

No.	Skor	Jumlah Siswa	Persentase	Kriteria
1	< 75	2	6,45%	Belum Tuntas
2	75	29	93,55%	Tuntas
Jumlah		31	100 %	

B. Hasil Uji Persyaratan Analisis

1. Uji Normalitas

Tabel di bawah ini menyajikan data hasil uji normalitas pada hasil kompetensi las jalur pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan uji normalitas Chi-Kuadrat menggunakan bantuan program excel.

a. Uji Normalitas Kelas Eksperimen

1) Menentukan panjang kelas interval

$$\text{Panjang kelas} = \frac{\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}}{6}$$

$$PK = \frac{90 - 68}{6} = 3,67 \text{ dibulatkan menjadi } 4$$

2) Menyusun ke tabel penolong untuk menghitung Chi-Kuadrat

Tabel 18. Tabel Penolong Uji Normalitas Chi-Kuadrat Kelas Ekperimen

Interval	f_o	f_h	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
67-70	1	1	0	0	0
71-74	3	4	-1	1	0,25
75-78	10	11	-1	1	0,091
79-82	9	11	-2	4	0,36
83-86	7	4	3	9	2,25
87-90	2	1	1	1	1
Jumlah	32	32	0		3,95

Dalam perhitungan ditemukan Chi-Kuadrat hitung = 3,95. Selanjutnya harga ini dibandingkan dengan harga Chi-Kuadrat tabel dengan $dk = 6-1 = 5$ dan kesalahan yang ditetapkan = 5%, maka harga Chi-Kuadrat tabel = 11,070. Karena harga Chi-Kuadrat hitung (3,95) lebih kecil dari harga Chi-Kuadrat tabel (11,070), maka dinyatakan berdistribusi normal, sehingga H_0 diterima.

b. Uji Normalitas Kelas Kontrol

1) Menentukan panjang kelas interval

$$\text{Panjang kelas} = \frac{\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}}{6}$$

$$PK = \frac{93 - 73}{6} = 3,33 \text{ dibulatkan menjadi } 4$$

2) Menyusun ke tabel penolong untuk menghitung Chi-Kuadrat

Tabel 20. Tabel Penolong Uji Normalitas Chi-Kuadrat Kelas Kontrol

Interval	f_o	f_h	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
73-76	1	1	0	0	0
77-80	4	4	0	0	0
81-84	10	10,5	-0,5	0,25	0,023
85-88	11	10,5	0,5	0,25	0,023
89-92	2	4	-2	4	1
93-96	3	1	2	4	4
Jumlah	31	31			5,048

Dalam perhitungan ditemukan Chi-Kuadrat hitung = 5,048. Selanjutnya harga ini dibandingkan dengan harga Chi-Kuadrat tabel dengan $dk = 6-1 = 5$ dan kesalahan yang ditetapkan = 5%, maka harga Chi-Kuadrat tabel = 11,070. Karena harga Chi-Kuadrat hitung (5,048) lebih kecil dari harga Chi-Kuadrat tabel (11,070), maka dinyatakan berdistribusi normal, sehingga H_0 diterima.

2. Uji Homogenitas Varians

Berikut data hasil uji homogenitas pada hasil kompetensi las jalur menggunakan *homogeneity of variance* dengan bantuan program excel. Hasil ujinya adalah sebagai berikut:

Tabel 20. Tabel Penolong Uji Homogenitas

No	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	81	83
2	86	81
3	83	80
4	77	78
5	77	79
6	78	92
7	75	76
8	81	73
9	79	86
10	72	74
11	78	76
12	78	81
13	86	80
14	83	79
15	83	79
16	76	78
17	73	76
18	80	93
19	71	75
20	82	80
21	78	78
22	84	84
23	82	93
24	82	80
25	89	73
26	77	82
27	82	75
28	90	78
29	75	80
30	83	78
31	80	80
32	68	
n	32	31
\bar{x}	79,66	80
s₁	4,97	5,18
s₁²	24,75	26,8

Setelah itu dimasukkan kedalam rumus:

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}} = \frac{26,8}{24,75} = 1,08$$

Harga itu kemudian dibandingkan dengan harga F tabel dengan dk pembilang ($31-1 = 30$) dan dk penyebut ($32-1 = 31$). Berdasarkan dk tersebut dan untuk kesalahan 5%, maka harga F tabel = 1,84. Ternyata harga F hitung lebih kecil daripada F tabel ($1,08 < 1,84$). Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa varian ke dua kelompok data tersebut homogen atau H_0 diterima.

3. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis penelitian bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada kompetensi sambungan *fillet* posisi *downhand* mata pelajaran praktik Las Busur Listrik jurusan TFL di SMK Negeri 1 Seyegan.

a. Hasil Pengujian Hipotesis Tes Tertulis

Tabel 22. Tabel Penolong Uji Hipotesis Tes Tertulis

No	Postest Kelompok Eksperimen	Postest Kelompok Kontrol
1	84	80
2	86	82
3	84	76
4	88	78
5	86	74
6	90	80
7	84	70
8	88	78
9	82	76
10	90	70
11	76	78
12	88	72
13	86	78
14	82	76
15	88	80

16	86	78
17	88	74
18	86	72
19	78	82
20	84	76
21	88	78
22	80	80
23	82	76
24	84	84
25	80	80
26	84	82
27	82	78
28	84	74
29	78	76
30	90	84
31	82	78
32	86	
n	2704	2400
\bar{x}	84,5	77,42
s₁	3,62	3,65
s₁²	12,75	12,95

Setelah itu di uji F

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}} = \frac{3,59}{3,57} = 1,0083$$

Ternyata harga F hitung lebih kecil dari F tabel ($1,0083 < 1,84$), maka dinyatakan bahwa varian ke dua kelompok data tersebut adalah homogen. Karena n_1 dan n_2 tidak sama, tetapi varian homogen, maka pengujian *t-test* menggunakan rumus *polled* varian.

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \\
 &= \frac{84,5 - 77,42}{\sqrt{\frac{(32 - 1) \cdot 3,57 + (31 - 1) \cdot 12,95}{32 + 31 - 2} \left(\frac{1}{32} + \frac{1}{31} \right)}} = 8,74
 \end{aligned}$$

Selanjutnya t hitung tersebut dibandingkan dengan t tabel dengan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 32 + 31 - 2 = 61$. Dengan dk 61 dan taraf kesalahan 5%, maka t tabel = 2. Ternyata t hitung lebih besar dari t tabel ($8,74 > 2$). Dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima. Kesimpulannya terdapat perbedaan hasil belajar pada tes tertulis siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada kompetensi sambungan *fillet* posisi *downhand*.

b. Hasil Pengujian Hipotesis Tes Praktik

Tabel 23. Tabel Penolong Uji Hipotesis Tes Praktik

No	Postest Kelompok Eksperimen	Postest Kelompok Kontrol
1	83,75	77,5
2	85	80
3	86,25	78,75
4	88,75	77,5
5	87,5	78,75
6	88,75	80
7	82,5	78,75
8	87,5	78,75
9	90	78,75
10	86,25	77,5
11	85	75
12	87,5	73,75
13	90	82,5
14	87,5	81,25
15	85	78,75
16	87,5	76,25
17	86,25	78,75
18	87,5	81,25
19	83,75	78,75
20	87,5	81,25
21	87,5	80
22	88,75	76,25
23	86,25	78,75
24	86,25	77,5
25	82,5	82,5
26	83,75	80
27	91,25	77,5
28	88,75	77,5

29	90	77,5
30	86,25	83,75
31	85	76,25
32	87,5	
n	2777,5	2441,25
\bar{x}	86,79	78,75
s₁	2,19	2,21
s₁²	4,68	4,738

Setelah itu di uji F

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}} = \frac{2,21}{2,19} = 1,0091$$

Ternyata harga F hitung lebih kecil dari F tabel ($1,091 < 1,84$), maka dinyatakan bahwa varian ke dua kelompok data tersebut adalah homogen. Karena n_1 dan n_2 tidak sama, tetapi varian homogen, maka pengujian *t-test* menggunakan rumus *polled* varian.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$= \frac{86,797 - 78,75}{\sqrt{\frac{(32 - 1) \cdot 2,16 + (31 - 1) \cdot 4,68}{32 + 31 - 2} \left(\frac{1}{32} + \frac{1}{31} \right)}} = 26,9$$

Selanjutnya t hitung tersebut dibandingkan dengan t tabel dengan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 32 + 31 - 2 = 61$. Dengan dk 61 dan taraf kesalahan 5%, maka t tabel = 2. Ternyata t hitung lebih besar dari t tabel ($26,9 > 2$). Dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima. Kesimpulannya terdapat perbedaan hasil belajar praktik siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada kompetensi sambungan *fillet* posisi *downhand*.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian yang berjudul Pengaruh Metode *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Praktik Las Busur Listrik di SMK Negeri 1 Seyegan mempunyai tujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar dan mendapatkan data hasil belajar yang lebih baik antara siswa yang mengikuti metode pembelajaran *Problem Based Learning* dengan siswa yang mengikuti metode pembelajaran konvensional. Siswa melakukan kegiatan yang berbeda meskipun materi dan peralatan praktik yang digunakan sama, karena perlakuan yang diberikan selama proses pembelajaran berbeda untuk kedua kelas.

1. Perbedaan Hasil Belajar Praktik Las Busur Listrik

Berdasarkan hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini, ternyata hasil belajar siswa praktik kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan. Data hasil belajar praktik las busur listrik menunjukkan bahwa metode pembelajaran *Problem Based Learning* lebih baik daripada metode pembelajaran konvensional.

Hasil ini didukung dari analisis *t-test* yang menunjukkan nilai *t* hitung lebih besar daripada *t* tabel dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima dan perbedaan rata-rata kelas eksperimen ($\bar{X} = 84,5$) dengan kelas kontrol ($\bar{X} = 77,4194$) pada pengujian *posttest* untuk tes tertulis mempunyai selisih sebesar 7,0807 atau sebesar 7,08%. Sedangkan selisih perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen ($\bar{X} = 86,7969$) dengan kelas kontrol ($\bar{X} = 78,75$) pada pengujian *posttest* untuk tes praktik sebesar 8,0469 atau 8,05%. Data tersebut telah membuktikan bahwa metode pembelajaran *Problem Based Learning* lebih efektif digunakan pada pembelajaran dibandingkan menggunakan metode pembelajaran konvensional.

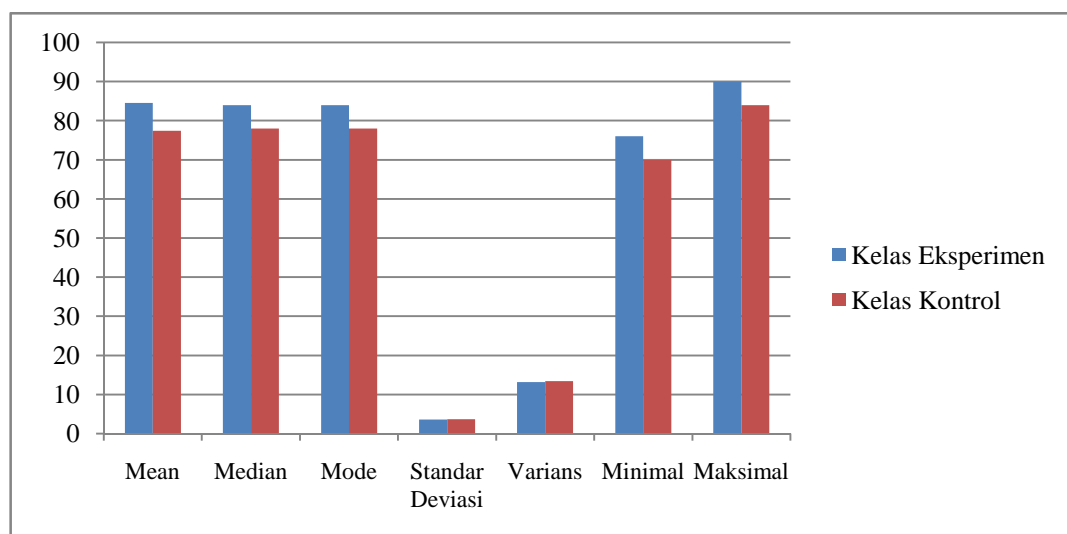
2. Hasil Belajar Praktik Las Busur Listrik

Siswa kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran dengan metode *Problem Based Learning* memiliki pencapaian nilai yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Hal ini menegaskan bahwa pembelajaran dengan metode *Problem Based Learning* lebih efektif karena mampu meningkatkan hasil belajar pada siswa.

Tabel 23. Perbedaan Hasil Belajar Tes Tertulis antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Nilai	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Mean	84,5	77,4194
Median	84	78
Mode	84	78
Standar Deviasi	3,62785	3,65854
Varians	13,161	13,385
Minimal	76	70
Maksimal	90	84

Berdasarkan data tabel diatas dapat dilihat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara tes tertulis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini dapat digambarkan dalam bentuk grafik sebagai berikut:



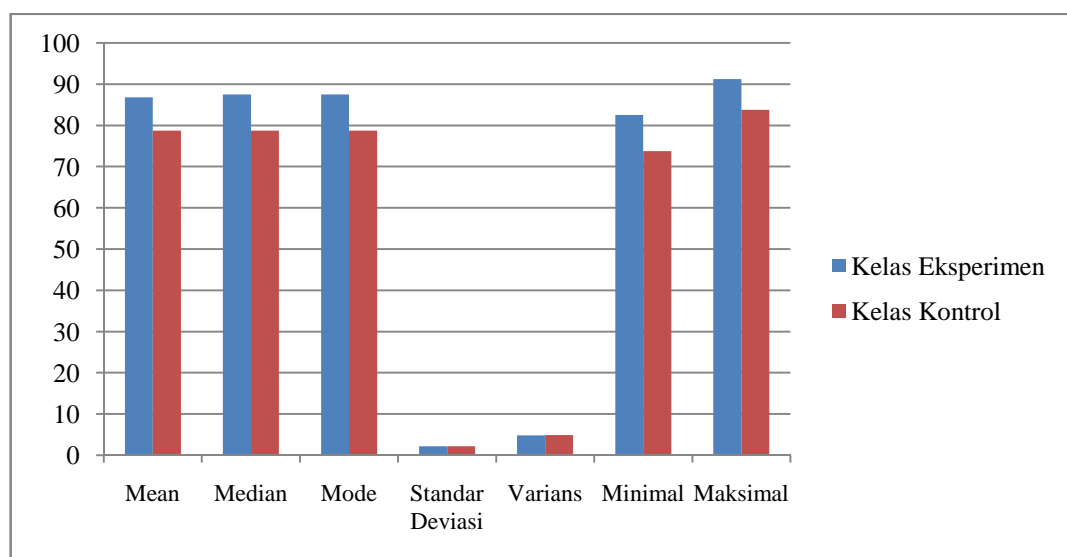
Gambar 8. Perbandingan Grafik Tes Tertulis

Sedangkan untuk pengujian *posttest* untuk tes praktik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sebagai berikut:

Tabel 24. Perbedaan Hasil Belajar Tes Praktik Antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Nilai	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Mean	86,7969	78,75
Median	87,50	78,75
Mode	87,50	78,75
Standar Deviasi	2,19827	2,21265
Varians	4,832	4,896
Minimal	82,50	73,75
Maksimal	91,25	83,75

Berdasarkan data tabel diatas dapat dilihat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara tes praktik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini dapat digambarkan dalam bentuk grafik sebagai berikut:



Gambar 9. Perbandingan Grafik Tes Praktik

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa :

1. Terdapat perbedaan hasil belajar antara metode *Problem Based Learning* (eksperimen) dengan metode konvensional (kontrol). Hal ini dapat dibuktikan dengan pengujian *t-test* menunjukkan nilai t hitung $>$ t tabel, dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima. Rata-rata skor tes tertulis kelas eksperimen sebesar 84,5 sedangkan kelas kontrol sebesar 77,4194 dan tes praktik kelas eksperimen sebesar 86,7969 sedangkan kelas kontrol sebesar 78,75.
2. Hasil belajar siswa menggunakan metode *Problem Based Learning* (eksperimen) lebih baik dibandingkan siswa yang menggunakan metode konvensional (kontrol). Pengujian *posttest* untuk tes tertulis kelas eksperimen diperoleh skor tertinggi 90, nilai terendah 76, mean 84,5; median 84; mode 84; standar deviasi 3,62785; dan varians 13,161 sedangkan kelas kontrol diperoleh skor tertinggi 84, nilai terendah 70, mean 77,4194; median 78; mode 78; standar deviasi 3,65854; dan varians 13,385. Pengujian *posttest* untuk tes praktik pada kelas eksperimen diperoleh skor tertinggi 91,25; nilai terendah 82,50; mean 86,7969; median 87,50; mode 87,50; standar deviasi 2,19827; dan varians 4,832 sedangkan kelas kontrol diperoleh skor tertinggi 83,75; nilai terendah 73,75; mean 78,75; median 78,75; mode 78,75; standar deviasi 2,21265; dan varians 4,896.

B. Saran

Berdasarkan penelitian, pembahasan dan kesimpulan, maka dapat disampaikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi Guru

Guru hendaknya menggunakan metode pembelajaran yang dapat melibatkan siswa secara aktif dalam belajar, salah satu rekomendasi dari peneliti adalah dengan penerapan metode *Problem Based Learning*.

2. Bagi Sekolah

Sekolah hendaknya memikirkan solusi pembelajaran praktik yang sekiranya dapat membantu guru dan siswa dalam proses pembelajaran contohnya *jobsheet*, sehingga proses belajar mengajar dapat berjalan lebih maksimal.

3. Bagi Peneliti

Bagi peneliti selanjutnya, hendaknya observasi pada proses kerja siswa dilakukan dari awal proses pengerjaan sampai akhir proses pengerjaan sehingga hasil pengamatan lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anteng Nurhidayati (2012). “Pengaruh Penggunaan Strategi *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar IPA Pada Siswa Kelas V SD Negeri 1 Panican Kecamatan Kemangkon Purbalingga Tahun 2011/2012”. *Laporan Penelitian*. UNY.
- Hamzah B. Uno. (2011). *Belajar dengan Pendekatan PAILKEM*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Harsono Wiryosumarto. (2008). *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Heri Rahyubi. (2012). *Teori-teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik*. Bandung: Nusa Media.
- Muhibbin Syah. (2003). *Psikologi belajar*. Jakarta: PT. Raja Gafindo.
- Nana Sudjana. (2005). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Nana Sudjana. (2010). *Cara Belajar Aktif*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Nini Subini. (2012). *Psikologi Pembelajaran*. Yogyakarta: Mentari Pustaka.
- Oemar Hamalik. (2008). *Manajemen Pengembangan Kurikulum*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Oemar Hamalik. (2009). *Strategi Belajar Mengajar Berdasarkan CBSA*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Purwoto. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Matematika*. Surakarta: UNS Pres.
- Republik Indonesia. (1990). *Peraturan Pemerintah No. 29 tahun 1990*. Lembaran Negara RI Tahun 1990, No. 3390. Sekretaris Negara. Jakarta.
- Republik Indonesia. (2003). *Undang-Undang Sisdiknas No. 20 Tahun 2003*. Lembaran Negara RI Tahun 2003, No. 78. Sekretaris Negara. Jakarta.
- Republik Indonesia. (2005). *Undang-Undang No. 14 Tahun 2005*. Lembaran Negara RI Tahun 2003, No. 157. Sekretaris Negara. Jakarta.
- Republik Indonesia. (2008). *Peraturan Pemerintah No. 74 tahun 2008*. Lembaran Negara RI Tahun 2008, No. 4941. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Riani Dewi Larassati. (2012). “Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Melalui Metode Eksperimen Terhadap Kemampuan Kognitif Berdasarkan

Keterampilan Pemecahan Masalah Fisika Pada Materi Sub Bahasan Asas Black Untuk Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Sewon Bantul Yogyakarta”. *Laporan Penelitian*. UNY.

- Pupuh Fathurrohman. (2011). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Aditama.
- Ruseffendi. (1994). *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-eksata Lainnya*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Ruseffendi, E. T. (2005). *Dasar-dasar Matematika Modern dan Komputer untuk Guru Edisi 5*. Bandung: Tarsito.
- Rusmono. (2012). *Strategi pembelajaran Problem Based Learning*. Bogor. Ghalia Indonesia.
- Riduwan. (2011). *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru, Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfa Beta.
- Sri Widharto. (2008). *Petunjuk Kerja Las*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sugiyono. (2010). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfa Beta.
- Suharsimi Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suharsimi Arikunto. (2000). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sukardi. (2011). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Syaiful Bahri Djamarah. (2009). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Reinika Cipta.
- Syofian Siregar. (2011). *Statistika Deskriptif untuk Penelitian*. Jakarta: PT Raja Grafindo.
- Sunarto. (2012). *Penilaian Berbasis Kelas*. Diakses dari <http://sunartombs.wordpress.com/?s=unjuk+kerja>. Pada tanggal 15 Agustus 2013, Jam 09.00 WIB
- Taufiq Amir. (2013). *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Warsono & Hariyanto. (2012). *Pembelajaran Aktif*. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset.
- Wina Sanjaya. (2006). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta. Kencana Prenada Media Group.

Zainal Arifin. (201). *Konsep dan Model Pengembangan Kurikulum*. Bandung. PT Remaja Rosda Karya.

-----, (2005). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Depdiknas.

-----, (2011). *Pedoman Penulisan Tugas Akhir*. Yogyakarta: UNY.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat-surat Penelitian

Surat Permohonan Ijin Penelitian dari Kampus

		KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK		
		Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281 Telp. (0274) 586168 psw. 276.289.292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734 website : http://ft.uny.ac.id e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id		Certificate No. QSC 00592
Nomor : 1393/UN34.15/PL/2013		24 April 2013		
Lamp. : 1 (satu) bendel				
Hal : Permohonan Ijin Penelitian				
Yth.				
<ol style="list-style-type: none">1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY2. Bupati Sleman c.q. Kepala Bappeda Kabupaten Sleman3. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi DIY4. Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Sleman5. Kepala / Direktur/ Pimpinan : SMK N 1 SEYEGAN				
Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul "PENGARUH METODE PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA MATA PELAJARAN PRAKTIK LAS BUSUR LISTRIK DI SMK N 1 SEYEGAN" , bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:				
No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
	Cahyo Wibowo	09503241007	Pend. Teknik Mesin - S1	SMK N 1 SEYEGAN
Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : Soeprpto Rachmad Said, M.Pd NIP : 19530312 197811 1 001				
Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 24 April 2013 sampai dengan selesai.				
Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.				
<div style="text-align: right;">Dekan, Wakil Dekan I,  Dr. Sunaryo Soenarto NIP 19580630 198601 1 001</div>				
Tembusan: Ketua Jurusan				
09503241007 No. 1036				

Lampiran 1. Surat-surat Penelitian (Lanjutan)

Surat Keterangan Ijin Penelitian dari Sekretariat Daerah DIY

	PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA SEKRETARIAT DAERAH Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting) YOGYAKARTA 55213
SURAT KETERANGAN / IJIN 070/3586/V/4/2013	
Membaca Surat : Wakil Dekan I Fak. Teknik UNY	Nomor : 1393/UN34.15/PL/2013
Tanggal : 24 April 2013	Perihal : Ijin Penelitian
Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia; 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2007, tentang Pedoman penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah; 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah. 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.	
DIIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:	
Nama : CAHYO WIBOWO	NIP/NIM : 09503241007
Alamat : KARANGMALANG, YOGYAKARTA	
Judul : PENGARUH METODE PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA MATA PELAJARAN PRAKTIK LAS BUSUR LISTRIK DI SMK N 1 SEYEGAN	
Lokasi : SLEMAN Kota/Kab. SLEMAN	
Waktu : 25 April 2013 s/d 25 Juli 2013	
Dengan Ketentuan 1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud; 2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjaprov.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi; 3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan; 4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjaprov.go.id ; 5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.	
Dikeluarkan di Yogyakarta Pada tanggal 25 April 2013 A.n Sekretaris Daerah Asisten Perekonomian dan Pembangunan Nb. Kepala Biro Administrasi Pembangunan	
 Hendar Susilawati, SH NIP. 19503241007198503 2 003	
Tembusan : 1. Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan); 2. Bupati Sleman, cq Bappeda 3. Ka. Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga DIY 4. Dekan Fak. Teknik UNY 5. Yang Bersangkutan	




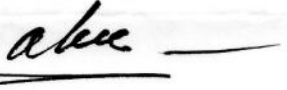
Lampiran 1. Surat-surat Penelitian (Lanjutan)

Surat Keterangan Ijin Penelitian dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Sleman

	PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH Jalan Parasamya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511 Telepon (0274) 868800, Faksimilie (0274) 868800 Website: slemankab.go.id, E-mail : bappeda@slemankab.go.id
<u>SURAT IZIN</u> Nomor : 070 / Bappeda / 1461 / 2013 TENTANG PENELITIAN KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH	
Dasar	: Keputusan Bupati Sleman Nomor : 55/Kep.KDH/A/2003 tentang Izin Kuliah Kerja Nyata, Praktek Kerja Lapangan, dan Penelitian.
Menunjuk	: Surat dari Sekretariat Daerah Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 070/3586/V/4/2013 Hal : Izin Penelitian Tanggal : 25 April 2013
MENGIZINKAN :	
Kepada	:
Nama	: CAHYO WIBOWO
No.Mhs/NIM/NIP/NIK	: 09503241007
Program/Tingkat	: S1
Instansi/Perguruan Tinggi	: Universitas Negeri Yogyakarta
Alamat instansi/Perguruan Tinggi	: Kampus Karangmalang Yogyakarta
Alamat Rumah	: Ketingan Tirtoadi Mlati Sleman
No. Telp / HP	: 08562577400
Untuk	: Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKL dengan judul PENGARUH METODE PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA MATA PELAJARAN PRAKTIK LAS BUSUR LISTRIK DI SMK N 1 SEYEGAN
Lokasi	: SMK N 1 Seyegan
Waktu	: Selama 3 bulan mulai tanggal: 25 April 2013 s/d 25 Juli 2013
Dengan ketentuan sebagai berikut : 1. Wajib melapor diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya. 2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku. 3. Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan. 4. Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. 5. Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.	
Demikian ijin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya. Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.	
Tembusan :	Dikeluarkan di Sleman Pada Tanggal : 25 April 2013 a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Sekretaris u.b. Kepala Bidang Pengendalian dan Evaluasi  Dra. SUCI IRIANI SINURAYA, M.Si, M.M
1. Bupati Sleman (sebagai laporan) 2. Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman 3. Kepala Dinas Dikpora Kab. Sleman 4. Kabid. Sosial Budaya Bappeda Kab. Sleman 5. Camat Seyegan 6. Kepala SMK N 1 Seyegan 7. Dekan Fak. Teknik-UNY 8. Yang Bersangkutan	

Lampiran 1. Surat-surat Penelitian (Lanjutan)

Surat Ijin Keterangan Melaksanakan Penelitian dari Sekolah

	<p>PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAH RAGA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN BIDANG STUDI KEAHLIAN TEKNOLOGI DAN REKAYASA</p> <p>Jalan Kebonagung Km. 8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan, Sleman 55561 Telp. (0274) 866-442, Fax (0274) 867-670; email : smkn1seyegan@gmail.com</p>									
Nomor : 070 / 255	Seyegan, 7 Mei 2013									
Lampiran : —	Kepada									
Hal : Izin Penelitian.	Yth. Dekan Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta Karangmalang Yogyakarta									
<p>Dengan hormat,</p> <p>Memperhatikan surat Saudara Nomor :1393/UN34.15/PL/2013 tanggal 24 April 2013 perihal permohonan izin penelitian, pada prinsipnya kami mengizinkan mahasiswa sebagai berikut :</p> <table><tr><td>Nama Mahasiswa</td><td>: CAHYO WIBOWO</td></tr><tr><td>Nomor Induk Mahasiswa</td><td>: 09503241007</td></tr><tr><td>Jurusan/Program Studi</td><td>: Pendidikan Teknik Mesin -S1</td></tr><tr><td>Fakultas</td><td>: Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta</td></tr></table> <p>untuk mengadakan penelitian di SMK Negeri 1 Seyegan, pada tanggal : 24 April 2013 s.d. selesai, dengan judul penelitian :</p> <p>“Pengaruh Metode Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Praktik Las Busur Listrik di SMK Negeri 1 Seyegan”.</p> <p>Dosen Pembimbing : Soeprapto Rachmad Said, M. Pd/NIP 19530312 197811 001</p> <p>Dengan ketentuan sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Pelaksanaan penelitian tidak mengganggu kegiatan belajar mengajar.2. Setelah selesai kegiatan, wajib menyampaikan laporan hasil penelitian. <p>Demikian, atas perhatian dan kerja sama yang baik kami mengucapkan terima kasih.</p>			Nama Mahasiswa	: CAHYO WIBOWO	Nomor Induk Mahasiswa	: 09503241007	Jurusan/Program Studi	: Pendidikan Teknik Mesin -S1	Fakultas	: Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta
Nama Mahasiswa	: CAHYO WIBOWO									
Nomor Induk Mahasiswa	: 09503241007									
Jurusan/Program Studi	: Pendidikan Teknik Mesin -S1									
Fakultas	: Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta									
		<p>Kepala Sekolah,</p> <p></p> <p>Drs. Cahyo Wibowo, MM NIP 19581023 198602 1 001</p>								



SILABUS

KOMPETENSI DASAR	NILAI KECAKAPAN	INDIKATOR	MATERI PEM BELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	
1. Menentukan persyaratan pengelasan	<i>kreatif</i>	1. Persyaratan pengelasan ditentukan berdasarkan spesialisasi <i>Menerapkan hukum/teori/prinsip yang sedang dipelajari dalam aspek kehidupan masyarakat.</i>	▪ Spesifikasi pengelasan serta dengan busur manual	▪ Memperhatikan persyaratan pengelasan pada saat melakukan pengelasan	Pengamatan Tes tertulis Hasil praktik		6		<ul style="list-style-type: none"> - Buku Petunjuk Kerja Las Listrik - Buku Teknologi Mekanik - Modul
	<i>Jujur teliti Peduli lingkungan</i>	2. Lokasi dan ukuran pengelasan ditentukan berdasarkan prosedur operasi standar dan spesifikasi pekerjaan pengelasan <i>melakukan eksperimen secara benar, cermat , teliti, taat azaz, hati-hati, menjaga keselamatan kerja</i>	▪ Kode-kode pengelasan dengan las busur manual yang meliputi jenis sambungan, ukuran sambungan, ukuran pengelasan dan posisi pengelasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menggunakan lokasi dan ukuran pengelasan berdasarkan operasi standar dan spesifikasi pekerjaan pengelasan ▪ Prosedur dan syarat-syarat pengelasan ▪ Prosedur menentukan lokasi dan ukuran pengelasan ▪ Menentukan prasyarat pengelasan ▪ Menentukan lokasi dan ukuran pengelasan 					



KOMPETENSI DASAR	NILAI KECAKAPAN	INDIKATOR	MATERI PEM BELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	
2. Menyiapkan bahan / material untuk pengelasan	<i>Kerja keras Gemar membaca</i>	1. Material dibersihkan dengan menggunakan perkakas dan teknik yang sesuai dengan prosedur operasi standar <i>dan selalu berusaha untuk mencari informasi tentang materi pelajaran dari berbagai sumber</i>	<ul style="list-style-type: none"> Teknik mempersiapkan material yang akan dilas Persiapan kampuh persiapan sambungan 	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan perkakas dan teknik yang sesuai untuk mempersiapkan material Perkakas untuk memper-siapkan material Prosedur menyiapkan material las Menyiapkan material yang akan di las 	Pengamatan Tes tertulis Hasil tugas		6		<ul style="list-style-type: none"> Buku Petunjuk Kerja Las Listrik Buku Teknologi Mekanik Modul
3. Mengidentifikasi peralatan las busur manual	<i>Kreatif</i>	1. Peralatan las busur diidentifikasi dengan benar sesuai standar <i>dengan menerapkan hukum/teori/ prinsip yang sedang dipelajari dalam aspek kehidupan masyarakat.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Peralatan las busur manual meliputi : <ul style="list-style-type: none"> - peralatan utama - peralatan bantu - peralatan keselamatan kerja 	<ul style="list-style-type: none"> Mempelajari Peralatan las busur manual meliputi : <ul style="list-style-type: none"> - peralatan utama - peralatan bantu - peralatan keselamatan kerja 	Pengamatan Tes tertulis Hasil praktik		6		<ul style="list-style-type: none"> Buku Petunjuk Kerja Las Listrik Buku Teknologi Mekanik Modul



KOMPETENSI DASAR	NILAI KECAKAPAN	INDIKATOR	MATERI PEM BELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	
4. Mengeset mesin las sesuai SOP	Tanggung Jawab	1. Mesin las diset dengan benar sesuai spesifikasi mesin las <i>melaksanakan seluruh kegiatan pengidentifikasian sistem berdasarkan SOP, undang-undang K 3, peraturan perundang-undangan dan prosedur/kebijakan perusahaan</i>	<ul style="list-style-type: none"> Jenis mesin las Teknik mengeset mesin las Teknik mengoperasikan mesin las 	<ul style="list-style-type: none"> Mengeset mesin las sesuai dengan jenis mesin las Menggunakan elektroda sesuai dengan kondisi pengelasan yang dilakukan Macam jenis mesin las perosedur mengeset mesin las 	Pengamatan Tes tertulis Hasil tugas		6		- Buku Petunjuk Kerja Las Listrik - Buku Teknologi Mekanik - Modul
	Jujur teliti	2. Elektroda/kawat las ditentukan dengan benar sesuai dengan kondisi pengelasan yang dilakukan <i>dan melakukan eksperimen secara benar, cermat, teliti, taaat azaz, hati-hati, menjaga keselamatan kerja</i>	<ul style="list-style-type: none"> Macam-macam jenis elektroda las busur manual, spesifikasi dan penggunaan-nya 	<ul style="list-style-type: none"> Macam jenis elektroda las Mengeset berbagai macam mesin las Memilih jenis elektroda pada pengelasan 					



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA
Jalan Kebonagung Km.8,Jamblangan,Margomulyo,Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



KOMPETENSI DASAR	NILAI KECAKAPAN	INDIKATOR	MATERI PEM BELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	
5. Melakukan rutinitas pengelasan pada posisi di bawah tangan dan mendatar	Tanggung Jawab	1. Pengelasan dilakukan dengan aman dan sesuai dengan prosedur <i>melaksanakan seluruh kegiatan pengidentifikasian sistem berdasarkan SOP, undang-undang K 3, peraturan perundang-undangan dan prosedur/ kebijakan perusahaan</i>	<ul style="list-style-type: none"> Teknik pengelasan dengan busur manual 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan pengelasan dengan aman dan sesuai dengan prosedur operasi standar Membersihkan hasil lasan sesuai prosedur operasi standar Prosedur pengelasan pelat baja karbon rendah dan karbon sedang dengan berbagai macam bentuk sambungan dan posisi pengelasan 	<ul style="list-style-type: none"> Pengamatan Tes tertulis Hasil praktik 		36		<ul style="list-style-type: none"> Buku Petunjuk Kerja Las Listrik Buku Teknologi Mekanik Modul



KOMPETENSI DASAR	NILAI KECAKAPAN	INDIKATOR	MATERI PEM BELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	
	<i>Kreatif</i>	2. Hasil lasan dibersihkan sesuai dengan prosedur operasi standar <i>dengan menerapkan hukum/teori/prinsip yang sedang dipelajari dalam aspek kehidupan masyarakat.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Macam-macam jenis alat bantu untuk membersihkan hasil lasan Teknik membersihkan hasil lasan 	<ul style="list-style-type: none"> Macam jenis alat bantu las untuk membersihkan hasil las Prosedur membersihkan hasil lasan Pengelasan pelat baja karbon rendah dan baja karbon sedang dengan berbagai macam bentuk sambungan dan posisi pengelasan Membersihkan hasil lasan 					



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Bidang Studi Keahlian	:	Teknologi dan Rekayasa
Program Studi Keahlian	:	Teknik Fabrikasi Logam
Kompetensi Keahlian	:	Teknik Fabrikasi Logam
Mata Pelajaran	:	Las Busur Manual
Kelas/Semester	:	XI/2
Pertemuan Ke-	:	1-4
KKM	:	75
Standar Kompetensi	:	Melakukan rutinitas pengelasan menggunakan proses las busur manual
Kompetensi Dasar	:	Melakukan rutinitas pengelasan pada posisi di bawah tangan dan mendatar
Indikator	:	1. Pengelasan dilakukan dengan aman sesuai dengan prosedur 2. Hasil lasan dibersihkan sesuai dengan prosedur operasi standar
Alokasi Waktu	:	4 x 6 jam (1 jam= 45 menit)

A. Tujuan Pembelajaran:

- 1) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat mengetahui pengaruh antara besarnya arus, tebal benda kerja dan diameter elektroda dengan benar.
- 2) Selama mengikuti pelajaran siswa dapat menunjukkan penggunaan arus yang tepat.
- 3) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menunjukkan ketepatan posisi benda kerja saat mengelas sambungan fillet dengan benar.
- 4) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menunjukkan lebar jalur pengelasan dengan benar.
- 5) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menunjukkan tinggi jalur pengelasan dengan benar.
- 6) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menunjukkan kelurusan jalur pengelasan dengan benar.
- 7) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menunjukkan hasil las yang bebas dari *undercut*.
- 8) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menunjukkan hasil las yang bebas dari *surface porosity*.
- 9) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menunjukkan hasil las yang bebas dari *fault of electrode change*.
- 10) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menunjukkan hasil las yang bebas dari *weaving fault*.
- 11) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menunjukkan hasil las yang bebas dari *weld spatter*.



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8,Jamblangan,Margomulyo,Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com

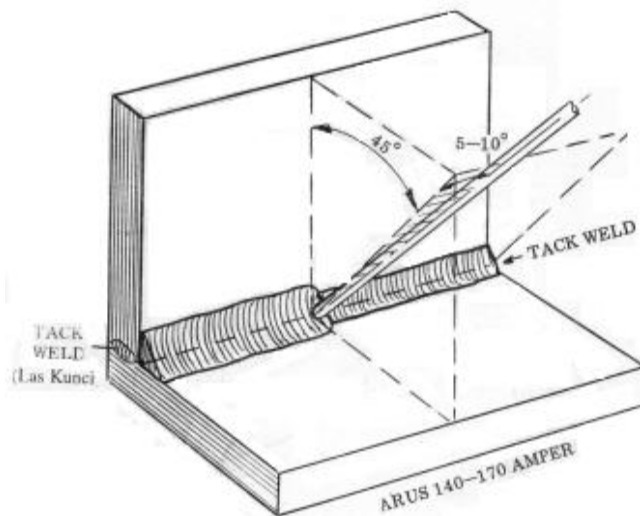


B. Materi Ajar:

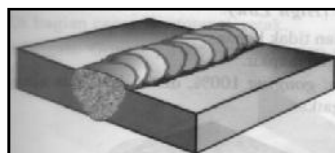
1. Macam-macam APD yang dipakai saat mengelas adalah: Topeng las, Sarung tangan las, Wearpack/Apron, Masker dan Sepatu Safety.
2. Tabel pengaruh antara diameter elektroda, ketebalan benda kerja dan arus

Diameter x panjang (mm)	Daerah arus (A)	Polaritas elektroda
2,4 X 350	45 - 95	AC atau DC
2,6 X 350	80 - 120	AC atau DC
3,0 X 350	90 - 140	AC atau DC

3. Posisi benda kerja benda kerja saat mengelas *fillet* posisi *downhand* dengan sudut 90° disertai posisi elektroda yang benar work angle sebesar 45° dan travel angle sebesar 85°.



4. Lebar jalur pengelasan $\pm 2x$ diameter elektroda dan tinggi elektoda $\pm 1x$ diameter elektroda
5. Jalur las yang baik adalah lebar 2x elektroda dan tinggi 1x elektroda
6. Penyebab terjadinya undercut adalah: arus yang digunakan terlalu tinggi, gerakan ayunan elektroda tidak konstan, dan sudut pegelasan cenderung miring kearah permukaan benda kerja.



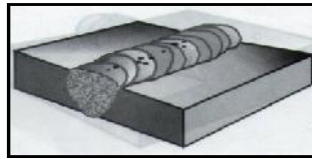


PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

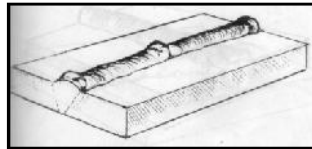
Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



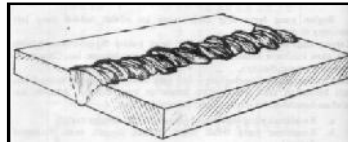
7. Porositas merupakan cacat las berupa lubang-lubang halus atau pori-pori yang biasanya terbentuk di dalam logam las akibat terperangkapnya gas yang terjadi ketika proses pengelasan Bebas *porosity* dengan cara menjaga agar elektroda tidak basah, kumpuh tidak kotor, udara yang terdapat pada saat pengelasan tidak banyak. Penyebab terjadinya *porosity* adalah elektroda basah, udara sekitar lembab, dan permukaan benda kerja kotor.



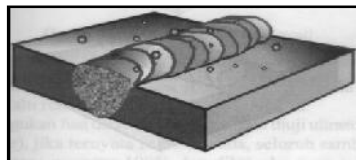
8. Penyebab *fault of electrode change* adalah pada saat permulaan pengelasan, gerakan elektroda terlalu pelan.



9. Penyebab *weaving fault* adalah gerakan elektroda terlalu besar maka alur las menjadi bergelombang.



10. Bebas dari *weld spatter* dengan cara arus jangan terlalu besar, jangan sampai salah jenis arus dan salah polarisasi selain itu mengatur jarak antara elektroda dengan benda kerja sebesar 0,5-1 kali diameter elektroda.



C. Metode Pembelajaran:

- 1) Ceramah
- 2) Demonstrasi
- 3) Metode *problem based learning*



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



D. Langkah-langkah Pembelajaran:

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> Mengucapkan salam dan menyapa siswa Berdoa Mengecek kehadiran siswa Guru meminta ketua untuk memimpin doa Apersepsi: Kemukakan macam-macam las yang kalian mengerti Guru mengkonfirmasi KD, indikator dan tujuan pembelajaran 	30 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> Fase 1: Mendefinisikan Masalah: <ol style="list-style-type: none"> Pada tahap awal, guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan motivasi kepada siswa agar menaruh perhatian terhadap aktivitas penyelesaian masalah. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari dan masalah yang nantinya akan muncul dalam pelaksanaan praktik las busur listrik pembuatan <i>fillet</i> posisi <i>downhand</i>. Fase 2: Mendiagnosis Masalah: <ol style="list-style-type: none"> Guru membentuk kelompok yang terdiri dari 5-6 siswa dan menunjukkan contoh hasil praktik las busur listrik pembuatan <i>fillet</i> posisi <i>downhand</i>. Siswa diberi <i>job sheet</i> praktik las busur listrik pembuatan <i>fillet</i> posisi <i>downhand</i>. Siswa bersama kelompoknya diminta mempelajari dan mendiagnosis masalah yang nantinya akan muncul saat melaksanakan praktik las busur listrik pembuatan <i>fillet</i> posisi <i>downhand</i>. Siswa kembali ketempat duduk masing-masing dan diberikan soal tes tertulis untuk mengetahui pemahaman siswa tentang praktik las busur listrik pembuatan <i>fillet</i> posisi <i>downhand</i>. Fase 3: Merumuskan Alternatif Strategi: <ol style="list-style-type: none"> Guru memberi demonstrasi praktik las busur listrik pembuatan 	220 menit



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



	<p><i>fillet</i> posisi <i>downhand</i> kepada setiap kelompok secara bergantian didalam bengkel dan menginstruksikan siswa untuk memperhatikan dengan seksama.</p> <p>b. Siswa dibiarkan mandiri mencoba dalam pengoperasian las busur listrik untuk membentuk jalur las pembuatan <i>fillet</i> posisi <i>downhand</i>.</p> <p>c. Siswa menganalisa kesalahan yang terjadi saat praktik pengelasan bersama teman-teman sekelompok. Mereka mendiskusikan bersama dengan berpedoman pada langkah praktik pembuatan las <i>fillet</i> posisi <i>downhand</i> yang ada di dalam <i>job sheet</i>.</p> <p>4. Fase 4: Merumuskan dan Menerapkan Strategi Pilihan:</p> <p>a. Siswa merumuskan strategi pengelasan yang akan digunakan saat praktik las busur listrik untuk membentuk jalur las pembuatan <i>fillet</i> posisi <i>downhand</i>.</p> <p>b. Siswa menerapkan strategi yang dipilih untuk melaksanakan praktik las busur listrik untuk membentuk jalur las pembuatan <i>fillet</i> posisi <i>downhand</i>.</p> <p>5. Fase 5: Melakukan Evaluasi:</p> <p>a. Guru mengevaluasi proses praktik yang telah dilakukan seperti arus pengelasan, cara menghindari terjadinya <i>porosity</i>, <i>undercut</i>, <i>weldspatter</i> dan sebagainya.</p> <p>b. Guru mengevaluasi hasil akibat dari penerapan strategi dan menilai hasil praktik las busur listrik pembuatan <i>fillet</i> posisi <i>downhand</i>.</p>	
Penutup	<p>1. Guru mengevaluasi proses praktik</p> <p>2. Guru mengevaluasi hasil akibat dari penerapan strategi</p> <p>3. Berdoa</p>	20 menit

E. Alat, Bahan, dan Sumber Belajar:

1. Alat:
 - a. Elektroda



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



- b. Mesin las
- c. Masker
- d. Sarung tangan
- e. Apron
- f. Helm las
- g. *Safety shoes*
2. Bahan:
Plat Strip (*Mild Steel*) 100x40x30 mm
3. Sumber belajar: Sri Widharto. 2008. *Petunjuk Kerja Las*. PT Pradnya Paramita: Jakarta.

F. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian: tes tertulis, tes praktik
2. Prosedur Penilaian:

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Teknik Penilaian
1.	Kelengkapan APD	1. Memakai Topeng Las	Tes Tertulis
		2. Memakai Sarung Tangan Las	
		3. Memakai <i>Wearpack /Apron</i> (Baju Las)	
		4. Memakai Masker	
		5. Memakai Sepatu <i>Safety</i> (Sepatu Pelindung)	
2.	Hasil Las	1. Arus Pengelasan	Tes Tertulis
		2. Ketepatan <i>Fit Up</i> (Penempatan Benda Kerja 1 dengan Benda Kerja 2)	
		3. Lebar Jalur Las	
		4. Tinggi Jalur Las	
		5. Kelurusan Jalur Las	
3.	Bebas Cacat Las	1. <i>Undercut</i> (Sisi Hasil Las Mencair)	Test Praktik
		2. <i>Weaving Fault</i> (Gerakan Elektroda Terlalu Besar)	
		3. <i>Surface Porosity</i> (Lubang-lubang pada Permukaan Las)	
		4. <i>Fault of Elektroda Change</i> (Kesalahan Penggantian Elektroda)	
		5. <i>Weld Spatter</i> (Percikan-percikan Las)	
		6. <i>High Low</i> (Tinggi Rendah Alur Las)	
		7. <i>Concavity</i> (Muka Cekung)	
		8. <i>Excessive Reinforcement</i> (Penguat Berlebihan)	
		9. <i>Wide Bead</i> (Jalur Terlalu Lebar)	
		10. <i>Cold Lap</i> (Lapis Dingin)	



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Sleman, April 2013

Mahasiswa Penelitian,

Cahyo Wibowo
NIM. 09503241007

Guru Mata Pelajaran

Drs. Totok Nugraha Uji T
NIP. 19611107 198803 1 005



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Bidang Studi Keahlian	:	Teknologi dan Rekayasa
Program Studi Keahlian	:	Teknik Fabrikasi Logam
Kompetensi Keahlian	:	Teknik Fabrikasi Logam
Mata Pelajaran	:	Las Busur Manual
Kelas/Semester	:	XI/2
Pertemuan Ke-	:	1-4
KKM	:	75
Standar Kompetensi	:	Melakukan rutinitas pengelasan menggunakan proses las busur manual
Kompetensi Dasar	:	Melakukan rutinitas pengelasan pada posisi di bawah tangan dan mendatar
Indikator	:	1. Pengelasan dilakukan dengan aman sesuai dengan prosedur 2. Hasil lasan dibersihkan sesuai dengan prosedur operasi standar
Alokasi Waktu	:	4 x 6 jam (1 jam= 45 menit)

A. Tujuan Pembelajaran:

- 1) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat mengetahui pengaruh antara besarnya arus, tebal benda kerja dan diameter elektroda dengan benar.
- 2) Selama mengikuti pelajaran siswa dapat menunjukkan penggunaan arus yang tepat.
- 3) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menunjukkan ketepatan posisi benda kerja saat mengelas sambungan fillet dengan benar.
- 4) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menunjukkan lebar jalur pengelasan dengan benar.
- 5) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menunjukkan tinggi jalur pengelasan dengan benar.
- 6) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menunjukkan kelurusan jalur pengelasan dengan benar.
- 7) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menunjukkan hasil las yang bebas dari *undercut*.
- 8) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menunjukkan hasil las yang bebas dari *surface porosity*.
- 9) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menunjukkan hasil las yang bebas dari *fault of electrode change*.
- 10) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menunjukkan hasil las yang bebas dari *weaving fault*.
- 11) Setelah mengikuti pelajaran siswa dapat menunjukkan hasil las yang bebas dari *weld spatter*.



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com

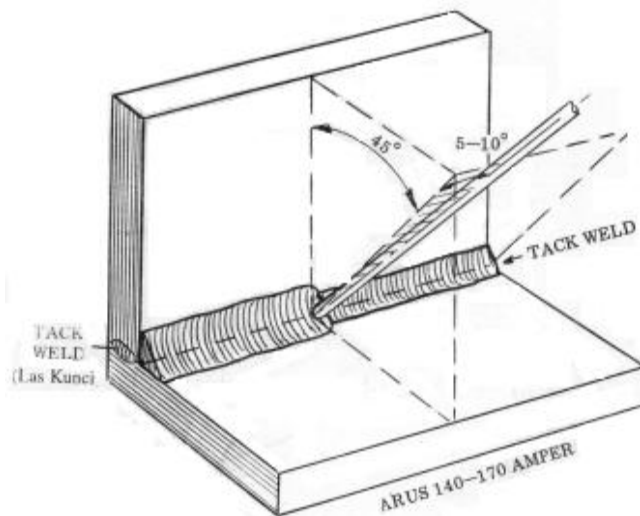


B. Materi Ajar:

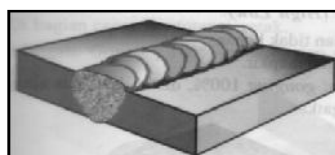
1. Macam-macam APD yang dipakai saat mengelas adalah: Topeng las, Sarung tangan las, Wearpack/Apron, Masker dan Sepatu Safety.
2. Tabel pengaruh antara diameter elektroda, ketebalan benda kerja dan arus

Diameter x panjang (mm)	Daerah arus (A)	Polaritas elektroda
2,4 X 350	45 - 95	AC atau DC
2,6 X 350	80 - 120	AC atau DC
3,0 X 350	90 - 140	AC atau DC

3. Posisi benda kerja benda kerja saat mengelas *fillet* posisi *downhand* dengan sudut 90° disertai posisi elektroda yang benar work angle sebesar 45° dan travel angle sebesar 85°.



4. Lebar jalur pengelasan $\pm 2x$ diameter elektroda dan tinggi elektoda $\pm 1x$ diameter elektroda
5. Jalur las yang baik adalah lebar 2x elektroda dan tinggi 1x elektroda
6. Penyebab terjadinya undercut adalah: arus yang digunakan terlalu tinggi, gerakan ayunan elektroda tidak konstan, dan sudut pegelasan cenderung miring kearah permukaan benda kerja.



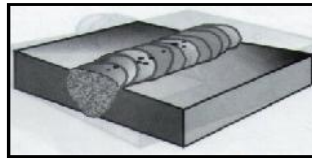


PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

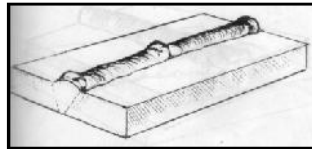
Jalan Kebonagung Km.8,Jamblangan,Margomulyo,Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



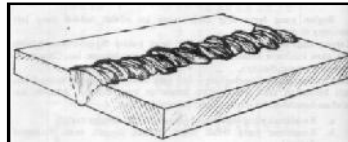
7. Porositas merupakan cacat las berupa lubang-lubang halus atau pori-pori yang biasanya terbentuk di dalam logam las akibat terperangkapnya gas yang terjadi ketika proses pengelasan Bebas *porosity* dengan cara menjaga agar elektroda tidak basah, kumpuh tidak kotor, udara yang terdapat pada saat pengelasan tidak banyak. Penyebab terjadinya *porosity* adalah elektroda basah, udara sekitar lembab, dan permukaan benda kerja kotor.



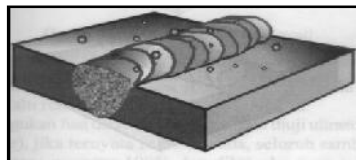
8. Penyebab *fault of electrode change* adalah pada saat permulaan pengelasan, gerakan elektroda terlalu pelan.



9. Penyebab *weaving fault* adalah gerakan elektroda terlalu besar maka alur las menjadi bergelombang.



10. Bebas dari *weld spatter* dengan cara arus jangan terlalu besar, jangan sampai salah jenis arus dan salah polarisasi selain itu mengatur jarak antara elektroda dengan benda kerja sebesar 0,5-1 kali diameter elektroda.



C. Metode Pembelajaran:

- 1) Ceramah
- 2) Demonstrasi
- 3) Metode *problem based learning*



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
 Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



D. Langkah-langkah Pembelajaran:

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada tahap awal, guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 2. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari yaitu praktik las busur listrik pembuatan fillet posisi downhand. 3. Guru menuliskan dan menggambar panduan/jobsheet praktik las busur listrik pembuatan fillet posisi downhand dipapan tulis. 4. Guru menjelaskan urutan/langkah praktik las busur listrik pembuatan fillet posisi downhand. 5. Siswa mencatat panduan/jobsheet yang nantinya menjadi pedoman saat melaksanakan praktik. 6. Siswa diberikan soal tes tertulis untuk mengetahui pemahaman siswa tentang praktik las busur listrik pembuatan fillet posisi downhand. 	30 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa melaksanakan praktik las listrik pembuatan fillet posisi downhand berpedoman pada panduan/jobsheet yang telah dicatat dalam buku, mulai dari pemotongan bahan, pemilihan elektroda, mengatur arus yang digunakan, sampai proses pengelasan. 2. Jika ada siswa yang kurang paham tentang prosedur praktik las listrik pembuatan fillet posisi downhand, guru mempersilahkan siswa untuk bertanya. 	220 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan evaluasi proses praktik las listrik pembuatan fillet posisi downhand. 2. Guru melakukan evaluasi nilai hasil praktik las listrik pembuatan fillet posisi downhand. 3. Berdoa 	20 menit

E. Alat, Bahan, dan Sumber Belajar:

1. Alat:
 - a. Elektroda
 - b. Mesin las
 - c. Masker
 - d. Sarung tangan
 - e. Apron
 - f. Helm las



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



- g. *Safety shoes*
2. Bahan:
Plat Strip (*Mild Steel*) 100x40x30 mm
3. Sumber belajar: Sri Widharto. 2008. *Petunjuk Kerja Las*. PT Pradnya Paramita: Jakarta.

F. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian: tes tertulis, tes praktik
2. Prosedur Penilaian:

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Teknik Penilaian
1.	Kelengkapan APD	1. Memakai Topeng Las	Tes Tertulis
		2. Memakai Sarung Tangan Las	
		3. Memakai <i>Wearpack /Apron</i> (Baju Las)	
		4. Memakai Masker	
		5. Memakai Sepatu <i>Safety</i> (Sepatu Pelindung)	
2.	Hasil Las	1. Arus Pengelasan	Tes Praktik
		2. Ketepatan <i>Fit Up</i> (Penempatan Benda Kerja 1 dengan Benda Kerja 2)	
		3. Lebar Jalur Las	
		4. Tinggi Jalur Las	
		5. Kelurusan Jalur Las	
3.	Bebas Cacat Las	1. <i>Undercut</i> (Sisi Hasil Las Mencair)	Tes Praktik
		2. <i>Weaving Fault</i> (Gerakan Elektroda Terlalu Besar)	
		3. <i>Surface Porosity</i> (Lubang-lubang pada Permukaan Las)	
		4. <i>Fault of Elektroda Change</i> (Kesalahan Penggantian Elektroda)	
		5. <i>Weld Spatter</i> (Percikan-percikan Las)	
		6. <i>High Low</i> (Tinggi Rendah Alur Las)	
		7. <i>Concavity</i> (Muka Cekung)	
		8. <i>Excessive Reinforcement</i> (Penguat Berlebihan)	
		9. <i>Wide Bead</i> (Jalur Terlalu Lebar)	
		10. <i>Cold Lap</i> (Lapis Dingin)	



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Mahasiswa Penelitian,

Cahyo Wibowo
NIM. 09503241007

Sleman, April 2013

Guru Mata Pelajaran

Drs. Totok Nugraha Uji T
NIP. 19611107 198803 1 005



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



**PEMBUATAN SAMBUNGAN *FILLET* LAS BUSUR LISTRIK
POSISI *DOWNHAND***

1. Kompetensi

Mengelas plat baja karbon posisi downhand

2. Sub Kompetensi

Membuat sambungan fillet posisi downhand

3. Alat dan Bahan

- Alat: mesin las busur listrik beserta peralatan bantu las yang meliputi meja las, mesin gerinda tangan, palu terak, kikir, sikat baja, tang penjepit, thermos elektroda, penggores, penitik, palu konde, pahat tangan, dan mistar baja.
- Bahan: Plat strip ukuran 100 x 40 x 30 mm dan elektroda Ø2,6 mm.

4. Keselamatan Kerja

- Topeng las (*Head shield*)
- Wearpack
- Pelindung Lengan
- Pelindung Kepala/Helm Kerja
- Sarung Tangan
- Masker
- Sepatu Kerja (*Safety Shoes*)

5. Langkah Kerja

- Bersihkan bahan dengan sikat baja.
- Rapikan setiap benda kerja dengan menggunakan kikir atau mesin gerinda agar permukaan tepi benda kerja tidak tajam.
- Letakkan benda kerja di atas meja las.
- Pasang kabel masa (ground) pada meja las.
- Pasang elektroda pada holder las/pemegang elektroda.
- Atur arus listrik pada 80 s.d. 100 ampere.



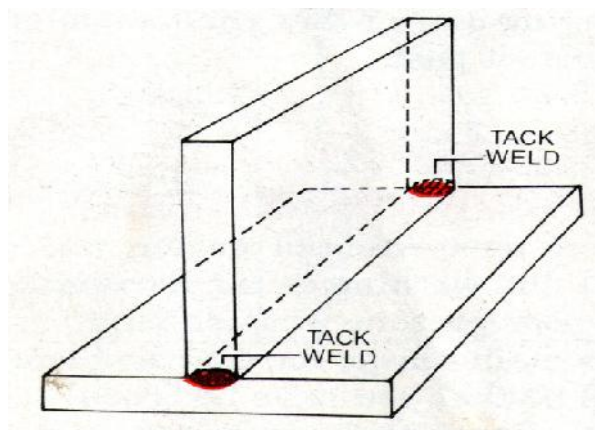
PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com

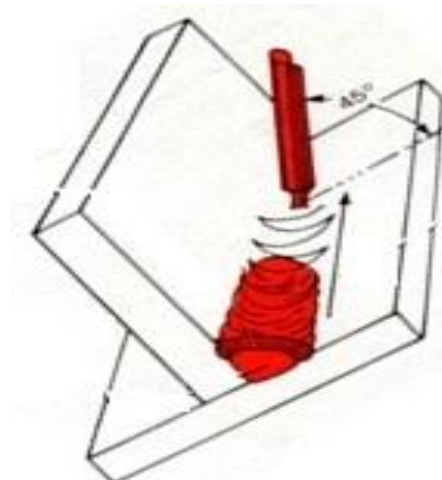


- g. Ikatlah (tack weld) kedua benda kerja di kedua ujungnya agar .memudahkan dalam proses pembuatan sambungan fillet.
- h. Buatlah jalur dengan ayunan sepanjang benda kerja dengan *work angel* (sudut elektroda dengan benda kerja) 45° (lihat petunjuk pada gambar).
- i. Bersihkan terak hasil pengelasan dengan palu terak.
- j. Bersihkan kotoran lain dengan sikat baja.
- k. Beri tanda kerja sesuai kelas, nama, dan NIS.

6. Gambar Kerja



Gambar 1. Proses *Tack Weld*



Gambar 2. Proses Pengelasan *Fillet*

Lampiran 6. Soal *Posttest* Tertulis

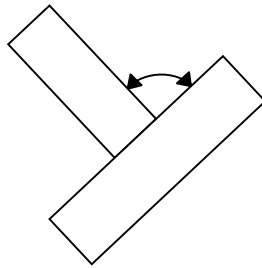
1. Sebutkan 5 Alat Perlindungan Diri (APD) yang wajib digunakan saat melakukan proses pengelasan!

Jawab :

2. Berapa arus pengelasan yang tepat saat melakukan pengelasan benda kerja dengan tebal 3 mm dan elektroda Ø2,6?

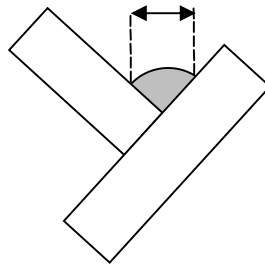
Jawab :

3. Disebut apakah penempatan benda kerja 1 diatas benda kerja 2 membentuk sambungan *fillet*? Berapa derajat sudut yang tepat?



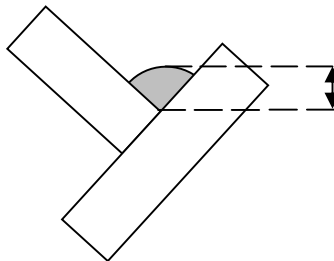
Jawab :

4. Lebar jalur pengelasan yang baik dalam pengelasan *Fillet Posisi Downhand* adalah...



Jawab :

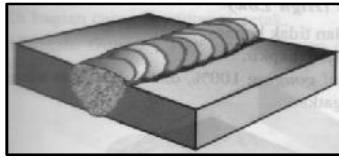
5. Tinggi jalur pengelasan yang baik dalam pengelasan *Fillet Posisi Downhand* adalah...?



Jawab :

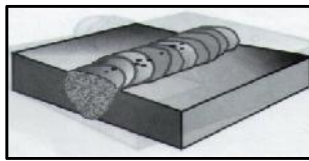
Lampiran 6. Soal *Posttest* Tertulis (Lanjutan)

6. Apakah penyebab terjadinya pencairan pada sisi alur las (*undercut*) dalam pengelasan ?



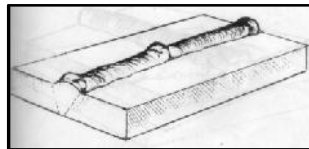
Jawab : a.
b.

7. Apakah penyebab terjadinya lubang pada permukaan hasil las (*surface porosity*) dalam pengelasan ?



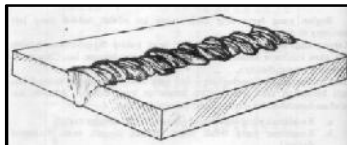
Jawab : a.
b.

8. Apakah penyebab terjadinya kesalahan penggantian elektroda (*fault of electrode change*) dalam pengelasan *Fillet Posisi Downhand* ?



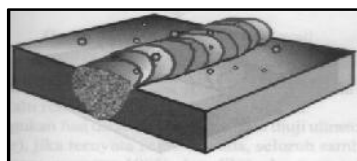
Jawab :

9. Gerakan/ayunan elektroda mempengaruhi jarak alur yang diciptakan. Jika gerakan elektroda terlalu besar (*weaving fault*), maka yang terjadi adalah...



Jawab :

10. Bagaimana mengatasi percikan-percikan las (*weld spatter*) dalam pengelasan *Fillet Posisi Downhand* ?



Jawab :

LEMBAR JAWABAN

Nama :

Kelas :

No. Presensi :

1.
.....

2.
.....

3.
.....

4.
.....

5.
.....

6.
.....

7.
.....

8.
.....

9.
.....

10.
.....

KUNCI JAWABAN

1. Topeng las, Sarung tangan las, Wearpack/Apron, Masker, Sepatu *Safety*
2. 80-120 A
3. *Fit up*, sudut yang tepat adalah 90°
4. Dua kali diameter elektroda (5,2 mm)
5. Satu kali diameter elektroda (2,6 mm)
6.
 - a. Arus yang digunakan terlalu tinggi
 - b. Gerakan ayunan elektroda tidak konstan
 - c. Sudut pegelasan cenderung miring kearah permukaan benda kerja
7.
 - a. Elektroda basah
 - b. Udara sekitar lembab
 - c. Permukaan benda kerja kotor
8. Pada saat permulaan pengelasan, gerakan elektroda terlalu pelan
9. Alur las menjadi bergelombang
10. Mengatur jarak antara elektroda dengan benda kerja sebesar 0,5-1 kali diameter elektroda

Hasil *Posttest* Tertulis Kelas TFL 1

LEMBAR JAWABAN

76

Nama : Dany Arjanto
Kelas : TFL I
No. Presensi : 11

1. Topeng las, Welpack, Sarung tangan 6
2. 80-110 Ampere 8
3. Fit Up, 90° 8
4. 2 x Ø elektroda 8
5. 2 x Ø elektroda 8
6. Gerakan elektroda tdk konstan, arus tdk tinggi / rendah 8
7. Utara kembang, benda kerja ketar 6
8. Gerakan awal elektroda terlalu pelan 8
9. Bergelembung 8
10. Jarak benda kerja & elektroda 1 x Ø elektroda 8

LEMBAR JAWABAN

80

Nama : Hary Fahrahman
Kelas : TPL 1
No. Presensi : 22

1. Topang las, Wearpack, Sarung tangan, Sepatu Safety
2. 30 - 110 Ampere
3. Fit up, 90°
4. 2x Diameter elektroda
5. 2x Diameter elektroda
6. Gerakan elektroda tidak konstan, Arus terlalu tinggi/rendah
7. Lembar, permukaan benda kerja kotor, elektroda basah,
8. Gerakan awal elektroda terlalu pelan
9. Menjadi bergelombang
10. Jarak benda kerja dan elektroda 1x diameter elektroda.

8

8

8

8

8

8

8

8

8

8

LEMBAR JAWABAN

Nama : Edy Nugroho
 Kelas : TFL 1
 No. Presensi : 20

84

1. Topeng las, Wearpack, Sepatu safety, Sarung tangan. 8
2. 80 s/d 120 Ampere. 10
3. Fit up, 90°. 8
4. 2 kali diameter elektroda (5,2 cm). 10
5. 2 kali diameter elektroda. 8
6. Tinggi / rendahnya arus, gerakan elektroda tidak konstan. 8
7. Permukaan benda kerja kotor, ~~elektroda~~ gerakannya elektroda basah, lembab. 8
8. Gerakan elektroda saat melewati pengelasan plan. 8
9. Bergelombang. 8
10. Jarak benda kerja dan elektroda 1 kali diameter elektroda. 8

Hasil *Posttest* Tertulis Kelas TFL 2

LEMBAR JAWABAN

70

Nama : Bayu Ernawan
Kelas : TFL 2
No. Presensi : 10

1. Wear Pack, Toleng Las, Sarung tangan 6
2. 80 - 110 A. 8
3. 60° 2
4. Dua kali diameter Elektroda 8
5. Dua kali diameter Elektroda. 8
6. Gerakan elektroda tidak konstan, sudut pengelasan terluar miring 8
7. Benda kerja kotor, lambab. 6
8. Gerakan elektroda terluar kelan. 8
9. Bergeombang. 8
10. Jarak elektroda dan benda kerja 1 x diameter elektroda. 8

LEMBAR JAWABAN

74

Nama : Eko Aji Pratama
Kelas : TFL 2
No. Presensi : 17

1. Topeng Las, Wearpack, Sarung tangan, Sepatu Safety 8
2. 80-110 A 8
3. Fit up, 90° 8
4. 2x diameter elektroda 8
5. 2x diameter elektroda 8
6. Arus tidak stabil, Elektroda tidak stabil 4
7. Benda kerja kotor, Udaras lembab 6
8. Gerakan elektroda terlalu pelan 8
9. Bergelombang 8
10. Jarak elektroda dengan benda kerja 1x diameter elektroda 8

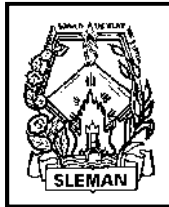
LEMBAR JAWABAN

78

Nama : AGUS TRIYANDI
Kelas : TFL 2
No. Presensi : 4

1. Wearpack, topeng las, masker, sarung tangan. 8
2. 80-110 Ampere \Rightarrow Nomor 3, Fit up, 90° 8
3. Fit up 90° 8
4. Dua kali diameter elektroda 8
5. Dua kali diameter elektroda 8
6. Saat mengelas terlalu miring, gerakan elektroda tidak konstan. 6
7. Permukaan benda kerja kotor, elektroda basah, lembab. 8
8. Gerakan elektroda pada saat mengawali pengelasan pelan 8
9. Menjadi bergelombang 8
10. Jarak elektroda dan benda kerja $1 \times$ diameter elektroda. 8

Lampiran 8. Daftar Nilai *Posttest* Tertulis



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Tabel 1. Nilai *Posttest* Tertulis Kelas TFL 1

No		Nama Siswa	Nilai Maksimal										Skor
Urut	Induk		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
1	7142	ADE IRFAN NUR FIQRI	8	8	8	8	10	8	8	10	8	8	84
2	7143	ADI KRISTIAWAN	8	8	8	8	10	8	8	10	8	10	86
3	7144	ADI KURNIAWAN	8	8	8	8	10	8	8	10	8	8	84
4	7145	ARIF BUDI ANGGORO	10	10	8	10	8	10	8	8	8	8	88
5	7146	ARIF IRAWAN	8	8	8	8	8	8	10	8	10	10	86
6	7147	ASTRA HERY S S	10	10	8	8	8	8	10	10	8	10	90
7	7148	B. ANJAR WAHYU S	8	8	8	8	8	10	8	8	8	10	84
8	7149	BAGAS PRAKOSO	8	8	8	8	8	8	10	10	10	10	88
9	7150	BAGAS RAHMAD	8	8	8	8	8	8	8	8	10	8	82
10	7151	BAYU LUSAN AGUNG	8	10	8	10	10	10	8	8	10	8	90
11	7152	DANY ARYANTO	6	8	8	8	8	8	6	8	8	8	76
12	7153	DENDIYANTA	8	10	8	10	10	10	8	8	8	8	88
13	7154	DENI DIAR UTAMA	8	10	8	8	10	8	10	8	8	8	86
14	7155	DENI YULIFAN	8	10	8	8	8	8	8	8	8	8	82
15	7156	DIMAS DAUD S	10	8	8	8	10	10	8	8	8	10	88
16	7157	DIONNISUS DIMAS S	8	8	8	10	8	8	8	10	8	10	86
17	7158	DONI SETIAWAN	8	8	8	8	10	8	10	10	8	10	88
18	7159	DUWI AGUS KESWORO	8	8	8	10	10	8	8	8	10	8	86
19	7160	DWI SURYO W	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	78
20	7161	EDY NUGROHO	8	10	8	10	8	8	8	8	8	8	84
21	7162	FAJAR NOVIANTO	8	10	8	8	8	10	8	10	10	8	88
22	7163	HARI FATUROHMAN	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	80
23	7164	HERU DWI SANTOSA	8	8	8	8	8	10	8	8	8	8	82
24	7165	HERU PRASETYO	8	10	8	10	8	8	8	8	8	8	84
25	7166	IRFANDA YOSI K	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	80
26	7167	LANGGENG SRY W	10	8	8	10	8	8	8	8	8	8	84
27	7168	MUHAMMAD Z	8	8	8	8	10	8	8	8	8	8	82
28	7169	MUHAMMAD NUR I	8	8	8	8	8	10	8	8	10	8	84
29	7170	ROBI PRASETYO	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	78
30	7171	SUDARYONO	10	8	8	8	8	10	10	8	10	10	90
31	7172	VERY WAHYU S	8	8	8	8	8	8	10	8	8	8	82
32	7173	WAHYU NUR S	8	8	8	8	8	10	8	10	10	8	86
Jumlah													2704
Rata-rata Nilai													84,5
KOMPETENSI PENILAIAN			APD	Arus Pengelasan	Sudut <i>Fir Up</i>	Lebar Jalur Las	Tinggi Jalur Las	<i>Undercut</i>	<i>Survace porosity</i>	<i>Fault of electrode change</i>	<i>Wweaving fault</i>	<i>Wweld spatter</i>	

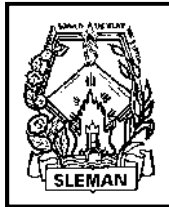
Mahasiswa Penelitian,

Cahyo Wibowo
NIM. 09503241007

Guru Mata Pelajaran

Drs. Totok Nugraha Uji T
NIP. 19611107 198803 1 005

Lampiran 8. Daftar Nilai *Posttest* Tertulis (Lanjutan)



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Tabel 2. Nilai *Posttest* Tertulis Kelas TFL 2

No		Nama Siswa	Nilai Maksimal										Skor
Urut	Induk		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
1	7178	AGUS IRIANTO	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	80
2	7179	AGUS NUGROHO	8	8	8	8	8	8	8	10	8	8	82
3	7180	AGUS PRIYONO	8	6	8	8	6	8	8	8	8	8	76
4	7181	AGUS TRIYANDI	8	8	8	8	8	6	8	8	8	8	78
5	7182	AHMAD MUSTAFA	8	8	8	8	4	8	8	8	8	6	74
6	7183	AHMAD ZULHAKKI S	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	80
7	7184	AJI WAHYUKRISTIANA	8	6	2	8	6	8	8	8	8	8	70
8	7185	ANDHI SISWANTO	8	8	8	8	8	8	8	8	6	8	78
9	7186	ANGGIT PERMANA AJI	8	8	8	8	8	6	8	6	8	8	76
10	7187	BAYU ERMAWAN	6	8	2	8	8	8	6	8	8	8	70
11	7188	CISAN RIAN KRISTIAWAN	8	8	8	8	8	8	8	8	8	6	78
12	7189	DEBRI SETYA NUGRAHA	8	6	8	8	8	8	8	8	6	4	72
13	7190	DISKA HERLIYANTO	8	8	8	8	8	8	8	6	8	8	78
14	7192	EDI GUNAWAN	6	8	8	8	6	8	8	8	8	8	76
15	7193	EDY ERWANTO	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	80
16	7194	EKA WICAKSANA	8	8	8	8	8	8	8	8	6	8	78
17	7195	EKO AJI PRATAMA	8	8	8	8	8	4	6	8	8	8	74
18	7196	ERWANTANA	6	4	8	6	8	8	8	8	8	8	72
19	7197	FARDHANU AFIF ROZANI	8	8	8	8	8	8	8	8	10	8	82
20	7199	HERY LAKSANA	8	8	8	6	8	8	8	8	8	6	76
21	7200	JANU SATRIYO WIBOWO	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	78
22	7201	KIKI INDRA CAHYA S	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	80
23	7202	MUFTI SHOLEH	8	6	8	8	8	6	8	8	8	8	76
24	7203	MUHAMMAD ARIF D	8	10	8	8	10	8	8	8	8	8	84
25	7204	MUHAMMAD DIDIN W	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	80
26	7205	NASRUL ARIF SLAMET	8	8	8	8	8	8	10	8	8	8	82
27	7206	PRADANA CAHYA S	10	8	8	6	8	8	8	8	6	8	78
28	7208	SUWARYONO	8	8	8	4	8	8	6	8	8	8	74
29	7209	SYARIF HIDAYATULLAH	8	8	8	8	8	8	8	6	6	8	76
30	7210	TAUFIK ALIM MUSTHOFA	8	8	8	8	8	10	8	8	8	10	84
31	7211	WAHYU SETYAWAN P	8	8	8	8	8	8	6	8	8	8	78
Jumlah													2556
Rata-rata Nilai													77,4545
KOMPETENSI PENILAIAN			APD	Arus Pengelasan	Sudut <i>Fir Up</i>	Lebar Jalur Las	Tinggi Jalur Las	<i>Undercut</i>	<i>Surface porosity</i>	<i>Fault of electrode change</i>	<i>Wweaving fault</i>	<i>Wweld spatter</i>	

Mahasiswa Penelitian,

Cahyo Wibowo
NIM. 09503241007

Guru Mata Pelajaran

Drs. Totok Nugraha Uji T
NIP. 19611107 198803 1 005



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8,Jamblangan,Margomulyo,Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Tabel 1. Nilai *Posttest* Praktik Kelas TFL 1

No		Nama Siswa	Nomor Soal																				Jumlah Skor	Skor Ideal n x 10
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Urut	Induk		Nilai Maksimal																					
			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	(n)	8
1	7142	ADE IRFAN NUR FIQRI	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	2	2	3	3	4	4	3	4	3	67	83,75
2	7143	ADI KRISTIAWAN	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	68	85,00
3	7144	ADI KURNIAWAN	2	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	69	86,25	
4	7145	ARIF BUDI ANGGORO	4	4	2	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	71	88,75
5	7146	ARIF IRAWAN	3	3	2	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	70	87,50
6	7147	ASTRA HERY S S	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	71	88,75
7	7148	B. ANJAR WAHYU S	4	4	3	2	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	66	82,50
8	7149	BAGAS PRAKOSO	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	70	87,50
9	7150	BAGAS RAHMAD	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	72	90,00
10	7151	BAYU LUSAN AGUNG	4	3	4	4	2	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3	69	86,25
11	7152	DANY ARYANTO	3	3	3	3	4	4	3	4	3	2	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	68	85,00
12	7153	DENDIYANTA	4	4	3	2	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	70	87,50
13	7154	DENI DIAR UTAMA	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	72	90,00
14	7155	DENI YULIFAN	4	4	3	2	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	70	87,50
15	7156	DIMAS DAUD S	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	2	3	4	3	3	68	85,00
16	7157	DIONNISIUS DIMAS S	4	4	4	3	3	4	4	2	2	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	70	87,50
17	7158	DONI SETIAWAN	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	2	3	69	86,25
18	7159	DUWI AGUS KESWORO	4	2	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	70	87,50
19	7160	DWI SURYO W	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	2	4	3	3	3	4	4	3	4	67	83,75
20	7161	EDY NUGROHO	4	4	3	2	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	70	87,50
21	7162	FAJAR NOVIANTO	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	70	87,50



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Lampiran 9. Nilai Posttest Praktik (Lanjutan)

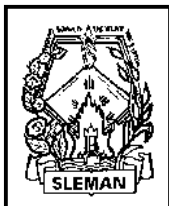
22	7163	HARI FATUROHMAN	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	71	88,75
23	7164	HERU DWI SANTOSA	4	3	4	4	2	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3	69	86,25
24	7165	HERU PRASETYO	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	2	2	4	4	4	3	3	69	86,25
25	7166	IRFANDA YOSI K	4	2	3	3	2	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	2	4	3	66	82,50
26	7167	LANGGENG SRY W	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	2	2	3	3	4	4	3	4	3	67	83,75
27	7168	MUHAMMAD Z	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	73	91,25
28	7169	MUHAMMAD NUR I	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	71	88,75
29	7170	ROBI PRASETYO	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	72	90,00
30	7171	SUDARYONO	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	2	4	4	3	3	3	4	69	86,25
31	7172	VERY WAHYU S	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	2	3	3	3	68	85,00
32	7173	WAHYU NUR S	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	70	87,50
Jumlah																								2777,5
Rata-rata																								86,79
KOMPETENSI PENILAIAN			Memakai Topeng Las	Memakai Sarung Tangan Las	Memakai Wearpack /Apron	Memakai Masker	Memakai Sepatu Safety	Arus Pengelasan	Ketepatan Fit Up	Lebar Jalur Las	Tinggi Jalur Las	Kelurusan Jalur Las	Undercut	Weaving Fault Weaving Fault	Surface Porosity	Fault of Electroda Change	Weld Spatter	High Low	Concavity	Excessive Reinforcement	Wide Bead	Cold Lap		

Mahasiswa Penelitian,

Cahyo Wibowo
NIM. 09503241007

Guru Mata Pelajaran

Drs. Totok Nugraha Uji T
NIP. 19611107 198803 1 005



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8,Jamblangan,Margomulyo,Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Tabel 2. Nilai *Posttest* Praktik Kelas TFL 2

No		Nama Siswa	Nomor Soal																				Jumlah Skor	Skor Ideal n x 10
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
			Nilai Maksimal																					
Urut	Induk		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	(n)	8	
1	7178	AGUS IRIANTO	3	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	4	3	3	62	77,50
2	7179	AGUS NUGROHO	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	64	80,00
3	7180	AGUS PRIYONO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	63	78,75
4	7181	AGUS TRIYANDI	2	4	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	4	3	4	3	62	77,50
5	7182	AHMAD MUSTAFA	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	63	78,75
6	7183	AHMAD ZULHAKKI S	3	4	3	3	3	3	3	3	4	2	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	64	80,00
7	7184	AJI WAHYUKRISTIANTA	2	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	63	78,75
8	7185	ANDHI SISWANTO	3	4	3	3	4	3	2	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	63	78,75
9	7186	ANGGIT PERMANA AJI	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	4	4	3	4	63	78,75
10	7187	BAYU ERMAWAN	4	3	2	3	4	4	3	2	4	3	3	3	2	4	3	4	3	2	3	3	62	77,50
11	7188	CISAN RIAN KRISTIAWAN	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	60	75,00
12	7189	DEBRI SETYA NUGRAHA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60	75,00
13	7190	DISKA HERLIYANTO	3	3	4	4	3	2	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	66	82,50
14	7192	EDI GUNAWAN	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	65	81,25
15	7193	EDY ERWANTO	2	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	63	78,75
16	7194	EKA WICAKSANA	3	3	3	3	2	3	3	4	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	61	76,25
17	7195	EKO AJI PRATAMA	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	2	3	3	63	78,75
18	7196	ERWANTANA	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	2	3	3	3	3	2	3	3	65	81,25
19	7197	FARDHANU AFIF ROZANI	4	3	4	3	4	3	3	3	3	2	3	4	2	3	3	3	3	4	4	2	63	78,75
20	7199	HERY LAKSANA	3	2	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	65	81,25
21	7200	JANU SATRIYO WIBOWO	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	64	80,00



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8,Jamblangan,Margomulyo,Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Lampiran 9. Nilai *Posttest* Praktik (Lanjutan)

22	7201	KIKI INDRA CAHYA S	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	61	76,25
23	7202	MUFTI SHOLEH	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	63	78,75
24	7203	MUHAMMAD ARIF D	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	62	77,50
25	7204	MUHAMMAD DIDIN W	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	66	82,50
26	7205	NASRUL ARIF SLAMET	3	3	4	3	3	4	4	3	2	4	3	4	3	4	3	2	3	3	3	64	80,00
27	7206	PRADANA CAHYA S	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	62	77,50
28	7208	SUWARYONO	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	62	77,50
29	7178	AGUS IRIANTO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	62	77,50
30	7179	AGUS NUGROHO	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	67	83,75
31	7180	AGUS PRIYONO	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	61	76,25
Jumlah																							2441,25
Rata-rata																							78,75
KOMPETENSI PENILAIAN			Memakai Topeng Las	Memakai Sarung Tangan Las	Memakai Wearpack /Apron	Memakai Masker	Memakai Sepatu Safety	Arus Pengelasan	Ketepatan Fit Up	Lebar Jalur Las	Tinggi Jalur Las	Kelurusan Jalur Las	Undercut	Weaving Fault Weaving Fault	Surface Porosity	Fault of Electroda Change	Weld Spatter	High Low	Concavity	Excessive Reinforcement	Wide Bead	Cold Lap	

Mahasiswa Penelitian,

Cahyo Wibowo
NIM. 09503241007

Guru Mata Pelajaran

Drs. Totok Nugraha Uji T
NIP. 19611107 198803 1 005



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Tabel 1. Daftar Presensi Kehadiran Siswa Kelas TFL 1

No		Nama Siswa	Pertemuan			
Urut	Induk		1	2	3	4
1	7142	ADE IRFAN NUR FIQRI				
2	7143	ADI KRISTIawan				
3	7144	ADI KURNIAWAN				
4	7145	ARIF BUDI ANGGORO				
5	7146	ARIF IRAWAN				
6	7147	ASTRA HERY S S				
7	7148	B. ANJAR WAHYU S				
8	7149	BAGAS PRAKOSO				
9	7150	BAGAS RAHMAD				
10	7151	BAYU LUSAN AGUNG				
11	7152	DANY ARYANTO				
12	7153	DENDIYANTA				
13	7154	DENI DIAR UTAMA				
14	7155	DENI YULIFAN				
15	7156	DIMAS DAUD S				
16	7157	DIONNISIUS DIMAS S				
17	7158	DONI SETIAWAN				
18	7159	DUWI AGUS KESWORO				
19	7160	DWI SURYO W				
20	7161	EDY NUGROHO				
21	7162	FAJAR NOVIANTO				
22	7163	HARI FATUROHMAN				
23	7164	HERU DWI SANTOSA				
24	7165	HERU PRASETYO				
25	7166	IRFANDA YOSI K				
26	7167	LANGGENG SRY W				
27	7168	MUHAMMAD Z				
28	7169	MUHAMMAD NUR I				
29	7170	ROBI PRASETYO				
30	7171	SUDARYONO				
31	7172	VERY WAHYU S				
32	7173	WAHYU NUR S				
JUMLAH			32	32	32	32

Mahasiswa Penelitian,

Cahyo Wibowo
NIM. 09503241007

Guru Mata Pelajaran

Drs. Totok Nugraha Uji T
NIP. 19611107 198803 1 005



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN
UNIT PRODUKSI DAN JASA

Jalan Kebonagung Km.8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan Sleman 55561
Telp/Faks (0274) 866442. E mail : smkn1seyegan@gmail.com



Tabel 2. Daftar Presensi Kehadiran Siswa Kelas TFL 2

No		Nama Siswa	Pertemuan			
Urut	Induk		1	2	3	4
1	7178	AGUS IRIANTO				
2	7179	AGUS NUGROHO				
3	7180	AGUS PRIYONO				
4	7181	AGUS TRIYANDI				
5	7182	AHMAD MUSTAFA				
6	7183	AHMAD ZULHAKKI S				
7	7184	AJI WAHYUKRISTIANTA				
8	7185	ANDHI SISWANTO				
9	7186	ANGGIT PERMANA AJI				
10	7187	BAYU ERMAWAN				
11	7188	CISAN RIAN KRISTIAWAN				
12	7189	DEBRI SETYA NUGRAHA				
13	7190	DISKA HERLIYANTO				
14	7192	EDI GUNAWAN				
15	7193	EDY ERWANTO				
16	7194	EKA WICAKSANA				
17	7195	EKO AJI PRATAMA				
18	7196	ERWANTANA				
19	7197	FARDHANU AFIF ROZANI				
20	7199	HERY LAKSANA				
21	7200	JANU SATRIYO WIBOWO				
22	7201	KIKI INDRA CAHYA S				
23	7202	MUFTI SHOLEH				
24	7203	MUHAMMAD ARIF D				
25	7204	MUHAMMAD DIDIN W				
26	7205	NASRUL ARIF SLAMET				
27	7206	PRADANA CAHYA S				
28	7208	SUWARYONO				
29	7209	SYARIF HIDAYATULLAH				
30	7210	TAUFIK ALIM MUSTHOFA				
31	7211	WAHYU SETYAWAN P				
JUMLAH			31	31	31	31

Mahasiswa Penelitian,

Cahyo Wibowo
NIM. 09503241007

Guru Mata Pelajaran

Drs. Totok Nugraha Uji T
NIP. 19611107 198803 1 005

SURAT KETERANGAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Soeprapto Rochmad Said, M. Pd.

NIP : 19530312 197811 1 001

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dari skripsi yang berjudul "**Pengaruh Metode Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Praktik Las Busur Listrik Di SMK N 1 Seyegan**" dari mahasiswa:

Nama : Cahyo Wibowo

NIM : 09503241007

Sudah siap/ ~~belum siap~~)* digunakan untuk pengambilan data yang dibutuhkan dalam penelitian dengan catatan sebagai berikut:

1. Rambu-rambu penilaian
2. Kriteria hasil las pd instrumen
3. _____

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 5 April 2013

Validator,



Drs. Soeprapto Rochmad Said, M.Pd.

NIP. 19530312 197811 1 001

NB:)* Coret yang tidak perlu

SURAT KETERANGAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Totok Nugraha Uji T

NIP : 19611107 198803 1 005

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dari skripsi yang berjudul "**Pengaruh Metode *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Praktik Las Busur Listrik Di SMK N 1 Seyegan**" dari mahasiswa:

Nama : Cahyo Wibowo

NIM : 09503241007

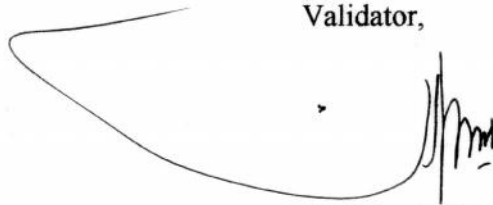
Sudah siap/ ~~belum siap~~)* digunakan untuk pengambilan data yang dibutuhkan dalam penelitian dengan catatan sebagai berikut:

1. RPP sudah baik
2. Kelengkapan instrumen baik
3.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, April 2013

Validator,



Drs. Totok Nugraha Uji T
NIP. 19611107 198803 1 005

NB:)* Coret yang tidak perlu



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

Alamat : Kampus Karangmalang Yogyakarta 55281, Telp. Dekanat (0274) 586168 Pes. 276, 292
Telp. Jurusan (0274) 520327, Fax (0274) 520327, e-mail : mesinuny@yahoo.com

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Cahyo Wibowo
NIM : 09503241007
Pembimbing : Drs. Soeprpto Rachmad Said, M.Pd.
Judul Skripsi : Pengaruh Metode *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Praktik Las Busur Listrik di SMK N 1 Seyegan

No	Hari / Tanggal	Materi Bimbingan	Saran / Revisi	Paraf
1.	Kamis / 7-3-2013	Proposal & Judul Skripsi	- Survey ketempat / sekolah yg akan menjadi tempat penelitian - Wkt materinya sampai dimana.	
2.	Jumat / 8-3-2013	Mengesahkan Judul skripsi dan lanjut Bab I	- Membuat Bab I disesuaikan judul skripsi	
3.	Senin / 11-3-2013	Bab I	- Perbaiki pada rumusan masalah, dan tujuan masalah. - Lanjut ke Bab 2.	
4.	Jumat 15/3-2013		1. Sertakan Cover & judul yg 2. Teori silabi 3. Silabi SMK di pindai di lampiran 4. Acuran harus di tulis dalam 1 naskah 5. Daftar pustaka harus di ser- lahkan setiap bimbingan.	 20/3-2013
5.	Rabu 20/3-2013	Bab 1 & 2	1. Cover 2. Acuran ungu keji 3. Tids pake hipoksis 4. Validitas eksternal & internal	

Catatan :

1. Setiap bimbingan wajib mengisi pada kartu bimbingan ini.
2. Bimbingan dilaksanakan minimal **8 (delapan)** kali.

Yogyakarta,
Kordinator Skripsi,

Paryanto, M.Pd.
NIP. 19780111 200501 1 001



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

Alamat : Kampus Karangmalang Yogyakarta 55281, Telp. Dekanat (0274) 586168 Pes. 276, 292
Telp. Jurusan (0274) 520327, Fax (0274) 520327, e-mail : mesinuny@yahoo.com

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Cahyo Wibowo
NIM : 09503241007
Pembimbing : Drs. Soeprpto Rachmad Said, M.Pd.
Judul Skripsi : Pengaruh Metode *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Praktik Las Busur Listrik di SMK N 1 Seyegan

No	Hari / Tanggal	Materi Bimbingan	Saran / Revisi	Paraf
6.	Selasa 2-4-2013		<p>6. Instrumen perbaikan 7. Pertanyaan penelitian perbaikan 8. lampiran (Instrumen) penyusunan.</p> <p>Perbaikan:</p> <p>1. Desain penelitian eksperimen 2. Gambar 1 perbaikan (hal. --). 3. Instrumen penilaian hasil tes 4. Kriteria hasil tes yg baik 5. lengthy lampiran³ yg. 6. Halaman depan & Daftar Isi + Halaman (no. halaman).</p>	<p><i>[Signature]</i></p> <p><i>[Signature]</i></p>

Catatan :

1. Setiap bimbingan wajib mengisi pada kartu bimbingan ini.
2. Bimbingan dilaksanakan minimal **8 (delapan)** kali.

Yogyakarta,
Kordinator Skripsi,

Paryanto, M.Pd.
NIP. 19780111 200501 1 001



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

Alamat : Kampus Karangmalang Yogyakarta 55281, Telp. Dekanat (0274) 586168 Pes.276, 292
Telp. Jurusan (0274) 520327, Fax (0274) 520327, e-mail : mesinuny@yahoo.com

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Cahyo Wibowo
NIM : 09503241007
Pembimbing : Drs. Soeprapto Rachmad Said, M.Pd.
Judul Skripsi : Pengaruh Metode *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Praktik Las Busur Listrik di SMK N 1 Seyegan

No	Hari / Tanggal	Materi Bimbingan	Saran / Revisi	Paraf
7.	Jumat 5-7-2013		1. Populasi & sampel. 2. Sampel = populasi 3. Desain perbaikan lagi 4. Cek tiap halaman.	<i>[Signature]</i>
8.	Kamis 5-9-2013		1. Referensi yg digunakan utk membuat instrumen. 2. Alinea terdiri dr bbrp kalimat. 3. Kalimat terdiri dr 2-3 baris 4. Identifikasi masalah, hrs ada yg sesuai dg permasalahan pd judul, bab dan masalah. 5. Beda pertanyaan penelitian dan hipotesis. 6. Tujuan → Mendptkan data 7. lanjutkan, bab 5 & lanjut	<i>[Signature]</i> 11/9/2013

Catatan :

1. Setiap bimbingan wajib mengisi pada kartu bimbingan ini.
2. Bimbingan dilaksanakan minimal **8 (delapan)** kali.

Yogyakarta,
Kordinator Skripsi,

Paryanto, M.Pd.
NIP. 19780111 200501 1 001




**DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

Alamat : Kampus Karangmalang Yogyakarta 55281, Telp. Dekanat (0274) 586168 Pes.276, 292
Telp. Jurusan (0274) 520327, Fax (0274) 520327, e-mail : mesinuny@yahoo.com

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Cahyo Wibowo
NIM : 09503241007
Pembimbing : Drs. Soeprapto Rachmad Said, M.Pd.
Judul Skripsi : Pengaruh Metode *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Praktik Las Busur Listrik di SMK N 1 Seyegan

No	Hari / Tanggal	Materi Bimbingan	Saran / Revisi	Paraf
9.	Kamis, 9. 11. 2013	<ol style="list-style-type: none"> 1. Masih banyak acuan yg belum di masukkan ke dalam daftar pustaka - 2. Acuan tentang SMK belum ada. 3. Sampel → kelas/kelompok eksperimen di ambil secara random. 4. Sempurnakan penjelasan tentang validitas eksternal dan internal → (lempip). 5. Uji coba instrumen ? mengapa di lakukan ? Sejak instrumen sdh di validasi. 6. Kalimat pd Bab 5 (kesimpulan dan tidak teges) → sesuai kan dg rumusan Masalah. 7. Cek dan lempip lain yg spt lampiran dll. 		 30/11/13

Catatan :

1. Setiap bimbingan wajib mengisi pada kartu bimbingan ini.
2. Bimbingan dilaksanakan minimal **8 (delapan)** kali.

Yogyakarta,
Kordinator Skripsi,

Paryanto, M.Pd.
NIP. 19780111 200501 1 001

Lampiran 12. Kartu Bimbingan (Lanjutan)



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

Alamat : Kampus Karangmalang Yogyakarta 55281, Telp. Dekanat (0274) 586168 Pes. 276, 292
Telp. Jurusan (0274) 520327, Fax (0274) 520327, e-mail : mesinuny@yahoo.com

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Cahyo Wibowo
NIM : 09503241007
Pembimbing : Drs. Soeprpto Rachmad Said, M.Pd.
Judul Skripsi : Pengaruh Metode *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar
Siswa Mata Pelajaran Praktik Las Busur Listrik di SMK N 1 Seyegan

No	Hari / Tanggal	Materi Bimbingan	Saran / Revisi	Paraf
10.	Senin, 20/9/2013	<p>1. Pernyataan hal W belum ditandatangani.</p> <p>2. Hal lampiran mesin banyak nama Cahyo Wibowo belum menandatangani, mis. hal wd ds</p> <p>3. Surat ket. dr SMK blm anda telah meneliti apa sudah ada ? lampirkan.</p> <p>4. lampiran 1 dan 2 belum ada nomor halaman yg.</p>	<p>7/10/2013</p>	<p>[Signature]</p>
11.	Juin 7/10/2013		<p>Laporan (Skripsi) teles seleksi di Susun dan dapat di uji</p>	<p>[Signature]</p>

Catatan :

1. Setiap bimbingan wajib mengisi pada kartu bimbingan ini.
2. Bimbingan dilaksanakan minimal **8 (delapan)** kali.

Yogyakarta,
Kordinator Skripsi,

Paryanto, M.Pd.
NIP. 19780111 200501 1 001

Lampiran 13. Dokumentasi Proses Pembelajaran



Gambar 1. Pengantar Awal



Gambar 2. Siswa Memahami isi *Job Sheet*



Gambar 3. Siswa Melaksanakan Tes Tertulis



Gambar 4. Siswa Melakukan Pengukuran Benda Kerja Berkelompok



Gambar 5. Siswa Melakukan Pemotongan Benda Kerja



Gambar 6. Siswa Menyiku Benda Kerja Sebelum *Tack Weld*



Gambar 7. Siswa Melakukan Proses Pengelasan Terhadap Benda Kerja



Gambar 8. Contoh Benda Hasil Pekerjaan Siswa